

SEGUNDO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE EMISSÕES E REMOÇÕES ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

RELATÓRIOS DE REFERÊNCIA

EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA QUEIMA DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS



***Ministério da Ciência e Tecnologia
2010***

PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
LUÍS INACIO LULA DA SILVA

VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA
JOSÉ DE ALENCAR GOMES DA SILVA

MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SERGIO MACHADO REZENDE

SECRETÁRIO EXECUTIVO
LUIZ ANTONIO RODRIGUES ELIAS

SECRETÁRIO DE POLÍTICAS E PROGRAMAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
LUIZ ANTONIO BARRETO DE CASTRO

EXECUÇÃO

COORDENADOR GERAL DE MUDANÇAS GLOBAIS DE CLIMA
JOSÉ DOMINGOS GONZALEZ MIGUEZ

COORDENADOR TÉCNICO DO INVENTÁRIO
NEWTON PACIORNIK

**SEGUNDO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE
EMISSIONES E REMOÇÕES ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

RELATÓRIOS DE REFERÊNCIA

**EMISSIONES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA QUEIMA DE
RESÍDUOS AGRÍCOLAS**

Elaborado por:

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Autores:

Magda Aparecida de Lima - Embrapa Meio Ambiente

Marcos Antonio Vieira Ligo - Embrapa Meio Ambiente

Maria Conceição Peres Young Pessoa - Embrapa Meio Ambiente

Marcos Corrêa Neves - Embrapa Meio Ambiente

Elton César de Carvalho - Bolsista CNPq/PIBIC

Ministério da Ciência e Tecnologia
2010

Publicação do Ministério da Ciência e Tecnologia

Para obter cópias adicionais deste documento ou maiores informações, entre em contato com:

Ministério da Ciência e Tecnologia
Secretaria de Políticas e Programas de Ciência e Tecnologia
Departamento de Programas Temáticos
Coordenação Geral de Mudanças Globais de Clima
Esplanada dos Ministérios Bloco E 2º Andar Sala 268
70067-900 - Brasília - DF
Telefone: 61 3317-7923 e 3317-7523
Fax: 61 3317-7657
e-mail: cpmg@mct.gov.br
<http://www.mct.gov.br/clima>

Revisão:

Ricardo Leonardo Vianna Rodrigues
Mauro Meirelles de Oliveira Santos
Mayra Braga Rocha
Newton Paciornik

Revisão de Editoração:

Márcia dos Santos Pimenta

A realização deste trabalho só foi possível com o apoio financeiro e administrativo do:

Fundo Global para o Meio Ambiente - GEF

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD

Projeto BRA/05/G31

EQSW 103/104 lote 1 bloco D Setor Sudoeste.

70670-350 - Brasília - DF

Telefone: 61 3038-9065

Fax: 613038-9009

e-mail: registry@undp.org.br

<http://www.undp.org.br>

Agradecimentos:

Expressamos nossa mais profunda gratidão, pelos constantes incentivos e apoio em todos os momentos aos trabalhos realizados, ao Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, Dr. Sérgio Rezende, e ao Secretário Executivo, Dr. Luis Elias. Estendemos nossos agradecimentos ao Dr. Eduardo Campos, que ocupou a pasta de 2004 a 2005 e ao Dr. Luiz Fernandes, que representou a Secretaria Executiva de 2004 a 2007.

Agradecemos às equipes do GEF, do PNUD e da ABC/MRE por meio dos dirigentes dessas instituições: Sra. Monique Barbut, Dr. Jorge Chediek e Ministro Marco Farani, respectivamente, e, em particular, algumas pessoas muito especiais sem as quais a realização desse trabalho não teria sido possível: Robert Dixon, Diego Massera e Oliver Page, do GEF; Rebeca Grynstan, do PNUD/Latino América e Caribe; Kim Bolduc, Eduardo Gutierrez, Carlos Castro, Rose Diegues, Luciana Brant, do PNUD-Brasil, bem como Márcio Corrêa e Alessandra Ambrosio, da ABC/MRE. Agradecemos, igualmente, à equipe da ASCAP/MCT, por meio de sua dirigente, Dra. Ione Egler. Agradecemos, por fim, à equipe da Unidade de Supervisão Técnica e Orientação Jurídica do PNUD-Brasil. A todas essas pessoas, por seu apoio e liderança neste processo, nosso mais sincero agradecimento.

Índice

	Página
Apresentação	8
Sumário Executivo	9
1 Introdução	11
1.1 Características do cultivo de cana-de-açúcar no Brasil	11
1.1.1 A prática de queima de resíduos de cana-de-açúcar no Brasil	12
1.2 Características do cultivo de algodão no Brasil	15
1.2.1 A prática de queima de resíduos de algodão	18
2 Metodologia	19
3 Dados básicos para o cálculo de emissões por queima de resíduos	21
3.1 Cana-de-açúcar	21
3.1.1 Produção da cana-de-açúcar	21
3.1.2 Biomassa seca e teor de carbono e nitrogênio de resíduos	22
3.1.3 Fração de biomassa oxidada	24
3.1.4 Fração de resíduos expostos à queima (Re)	25
3.2 Algodão	27
3.2.1 Produção de algodão	27
3.2.2 Biomassa seca e teor de carbono e nitrogênio de resíduos	27
3.2.3 Fração de biomassa oxidada	29
3.2.4 Fração de resíduos expostos à queima (Re)	29
4 Resultados	29
4.1 Emissões de CH ₄ , CO, N ₂ O e NO _x por queima de resíduos da cana-de-açúcar	29
4.2 Emissões de CH ₄ , CO, N ₂ O e NO _x por queima de resíduos do algodão	33
4.3 Emissões totais de CH ₄ , CO, N ₂ O e NO _x por queima de resíduos	35
5 Diferenças em relação ao Inventário Inicial	38
6 Referências bibliográficas	39
Anexos	42

Lista de Tabelas

	Página
<i>Tabela 1 - Taxa de emissão de gases liberados durante a queima de resíduos agrícolas e fatores de conversão para o cálculo de emissões</i>	20
<i>Tabela 2 - Área colhida, produção, rendimento médio da cana-de-açúcar no Brasil</i>	22
<i>Tabela 3 - Estimativas de biomassa seca, biomassa fresca e relação produção de palhiço/produção de colmos estimadas para as principais variedades de cana-de-açúcar plantadas no Estado de São Paulo em 1990</i>	23
<i>Tabela 4 - Estimativas de biomassa seca, biomassa fresca e relação produção de palhiço/produção de colmos estimadas para as principais variedades de cana-de-açúcar plantadas no Estado de São Paulo em 2000</i>	24
<i>Tabela 5 - Biomassa seca, eficiência da queima e produção de cana-de-açúcar</i>	25
<i>Tabela 6 - Evolução da área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente no Estado de São Paulo, para o período de 1996 a 2006</i>	26
<i>Tabela 7 - Área colhida, produção, rendimento médio do algodão herbáceo no Brasil.</i>	27
<i>Tabela 8 - Produção de biomassa seca e teor de nitrogênio estimados em diferentes partes da planta algodoeiro</i>	28
<i>Tabela 9 - Emissões de gases provenientes da queima de resíduos de cana-de-açúcar no Brasil, para o período de 1990 a 2006</i>	30
<i>Tabela 10 - Emissões de gases provenientes da queima de resíduos de algodão herbáceo no Brasil, para o período de 1990 a 2006</i>	34
<i>Tabela 11 - Emissões totais de gases de efeito estufa provenientes da queima de resíduos agrícolas no Brasil de 1990 a 2006</i>	35

Lista de Figuras

	Página
<i>Figura 1 - Classificação dos estados por área colhida com cana-de-açúcar, em 2000</i>	13
<i>Figura 2 - Evolução da área colhida nos principais estados produtores</i>	13
<i>Figura 3 - Evolução da área colhida de cana-de-açúcar no Brasil, no período de 1990 a 2006</i>	14
<i>Figura 4 - Evolução da área colhida de cana-de-açúcar nas regiões brasileiras</i>	14
<i>Figura 5 - Estados classificados pela quantidade de área colhida de algodão em 2000</i>	16
<i>Figura 6 - Evolução da área colhida de algodão para os principais estados</i>	16
<i>Figura 7 - Evolução da área colhida de algodão herbáceo no Brasil, no período de 1990 a 2006</i>	17
<i>Figura 8 - Evolução da área colhida de algodão herbáceo nas regiões brasileiras, nos anos 1990, 1994, 2000 e 2005</i>	17
<i>Figura 9 - Área colhida, área queimada e emissões de CH₄ da cultura da cana-de-açúcar no Brasil, no período de 1990 a 2006</i>	30
<i>Figura 10 - Evolução das emissões de metano (CH₄) provenientes da queima de resíduos da cana-de-açúcar, por região, de 1990 a 2006</i>	31
<i>Figura 11 - Evolução das emissões de CO provenientes da queima de resíduos da cana-de-açúcar, por região, de 1990 a 2006</i>	32
<i>Figura 12 - Evolução das emissões de óxido nitroso (N₂O) proveniente da queima de resíduos da cana-de-açúcar, por região, de 1990 a 2006</i>	32
<i>Figura 13 - Evolução das emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x) proveniente da queima de resíduos da cana-de-açúcar, por região, de 1990 a 2006</i>	33
<i>Figura 14 - Área colhida, área queimada e emissões de CH₄ da cultura do algodão no Brasil, no período de 1990 a 2006</i>	34
<i>Figura 15 - Evolução da emissão de CH₄ proveniente da queima resíduos agrícolas no Brasil no período de 1990 a 2006</i>	36
<i>Figura 16 - Evolução das emissões de CO proveniente da queima de resíduos no Brasil, de 1990 a 2006</i>	36
<i>Figura 17 - Evolução das emissões de N₂O proveniente da queima de resíduos agrícolas no Brasil, de 1990 a 2006</i>	37
<i>Figura 18 - Evolução das emissões de NO_x proveniente da queima de resíduos no Brasil, de 1986 a 2006</i>	37

Apresentação

O Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal (Inventário) é parte integrante da Comunicação Nacional à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Convenção de Mudança do Clima). A Comunicação Nacional é um dos principais compromissos de todos os países signatários da Convenção de Mudança do Clima.

A responsabilidade da elaboração da Comunicação Nacional é do Ministério da Ciência e Tecnologia, ministério responsável pela coordenação da implementação da Convenção de Mudança do Clima no Brasil, conforme divisão de trabalho no governo que foi estabelecida em 1992. A Segunda Comunicação Nacional Brasileira foi elaborada de acordo com as Diretrizes para Elaboração das Comunicações Nacionais dos Países não Listados no Anexo I da Convenção (países em desenvolvimento) (Decisão 17/CP.8 da Convenção) e as diretrizes metodológicas do Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC).

Em atenção a essas Diretrizes, o presente Inventário é apresentado para o ano base de 2000. Adicionalmente são apresentados os valores referentes aos outros anos do período de 1990 a 2005. Em relação aos anos de 1990 a 1994, o presente Inventário atualiza as informações apresentadas no Primeiro Inventário.

Como diretriz técnica básica, foram utilizados os documentos elaborados pelo Painel Intergovernamental de Mudança Global do Clima (IPCC) “*Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*” publicado em 1997, o documento “*Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*”, publicado em 2000, e o documento “*Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry*”, publicado em 2003. Algumas das estimativas já levam em conta informações publicadas no documento “*2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*”, publicado em 2006.

De acordo com as diretrizes, o Inventário deve ser completo, acurado, transparente, comparável, consistente e ser submetido a processo de controle de qualidade.

A elaboração do Inventário contou com a participação ampla de entidades governamentais e não-governamentais, incluindo ministérios, institutos, universidades, centros de pesquisa e entidades setoriais da indústria. Os estudos elaborados resultaram em um conjunto de Relatórios de Referência, do qual este relatório faz parte, contendo as informações utilizadas, descrição da metodologia empregada e critérios adotados.

Todos os Relatórios de Referência foram submetidos a uma consulta ampla de especialistas que não participaram na elaboração do Inventário diretamente, como parte do processo de controle e garantia de qualidade. Esse processo foi essencial para assegurar a qualidade e a correção da informação que constitui a informação oficial do governo brasileiro submetida à Convenção de Mudança do Clima.

Sumário Executivo

Este documento apresenta estimativas de emissão de metano - CH₄, monóxido de carbono - CO, óxido nitroso - N₂O e óxidos de nitrogênio - NO_x originados da queima de resíduos na pré-colheita da cana-de-açúcar e pós-colheita do algodão herbáceo no Brasil, para o período de 1990 a 2005, conforme as Diretrizes Revisadas de 1996 do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - IPCC ou, de forma abreviada, *Guidelines 1996*, complementados pelo Guia de Boas Práticas e Gerenciamento de Incertezas em Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, *Good Practice Guidance 2000*.

Dados de produção de cana-de-açúcar e de algodão herbáceo, bem como estimativas das emissões a partir de seus resíduos são apresentados por unidade da federação, por região e para o país. Utilizaram-se dados de produção, área, e rendimento provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (período de 1986 a 2006), valores experimentais e dados extraídos de literatura sobre a relação produção de palhico/produção de colmos, assim como dados de especialistas e instituições consultadas sobre a área colhida mecanicamente de cana crua (sem queima) e sobre a prática de queima dos resíduos de algodão herbáceo.

Os resultados das estimativas de emissões de gases de efeito estufa provenientes da queima de resíduos agrícolas no Brasil elaboradas segundo o método IPCC 1996 são apresentados abaixo:

Em 2005, as emissões de CH₄, CO, N₂O e NO_x geradas na queima de resíduos agrícolas foram estimadas, respectivamente, em 133 Gg, 2.791 Gg, 6,6 Gg e 237 Gg.

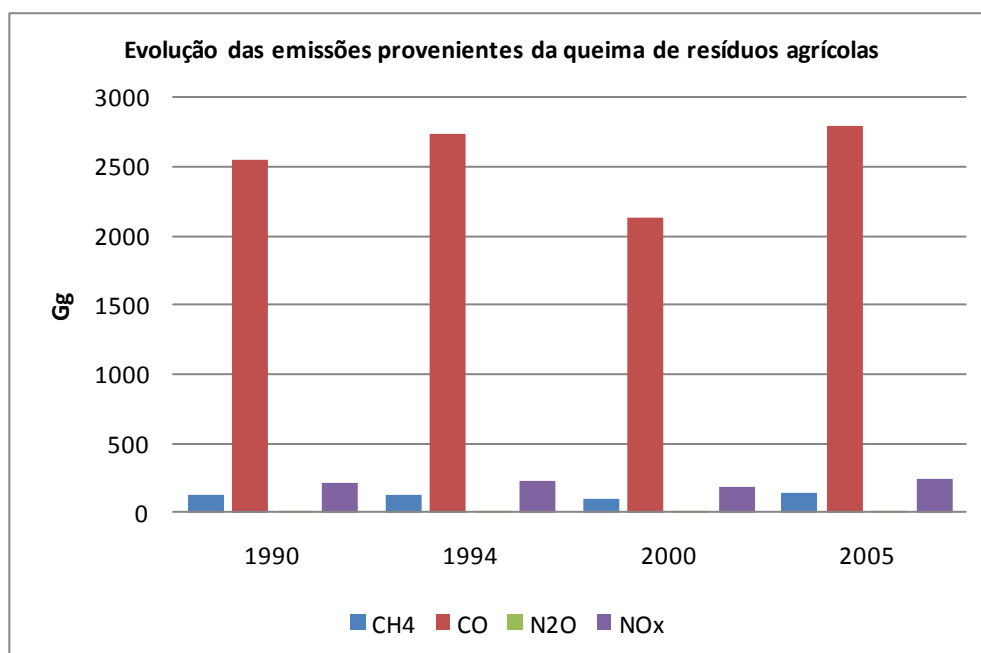
De 1990 a 2005 observou-se um aumento de 13,7 % nas emissões de gases de efeito estufa derivadas da queima de resíduos de cana-de-açúcar no país, apesar de o aumento na área colhida de cana ter sido de 35,4%.

Para o algodão herbáceo, considerou-se que houve uma redução linear da prática de queima entre 1990 até sua completa extinção em 1995 quando, conforme consulta a especialistas, a prática de queima de resíduos foi substituída por métodos mecânicos e químicos de erradicação dos resíduos do algodão após a colheita.

A Tabela I apresenta as estimativas para os anos de 1990, 1994, 2000 e 2005, juntamente com a variação entre 1990 e 2005. A Figura I apresenta a evolução das emissões no período considerado.

Tabela I - Emissões de CH₄, CO, N₂O e NO_x proveniente da queima de resíduos agrícolas no Brasil

Emissões	1990	1994	2000	2005	Var. 1990/2005
	Gg				%
CH ₄	121	131	101	133	9,9%
CO	2.543	2.741	2.131	2.791	9,7%
N ₂ O	6,1	6,5	5	6,6	8,1%
NO _x	219	233	181	237	8,2%

Figura I - Emissões de CH₄, CO, N₂O e NO_x proveniente da queima de resíduos agrícolas no Brasil

1 Introdução

Historicamente, o fogo sempre foi utilizado na agricultura para limpar lavouras, facilitar a colheita, combater pragas e populações de carrapatos ou para renovação de pastagens. Estima-se que cerca de 40% dos resíduos agrícolas produzidos anualmente nos países em desenvolvimento (425 Tg de biomassa seca) ainda sejam queimados no campo (JALLOW, 1995).

No Brasil, a queima de resíduos agrícolas ainda ocorre principalmente na cultura de cana-de-açúcar, a despeito do aumento progressivo da colheita mecanizada nos últimos anos, enquanto a queima de resíduos de algodão deixou de ser prática comum no início da década de 90, segundo informações levantadas junto a especialistas.

A queima de resíduos, como os resíduos de cana-de-açúcar e algodão, produz substancial liberação de CO₂, a qual, entretanto, não é considerada como uma emissão líquida, pois o CO₂ emitido foi absorvido previamente na cultura através da fotossíntese (IPCC, 1997). Porém, durante o processo de combustão, outros gases, além do CO₂, são produzidos. As taxas de emissão desses gases dependem do tipo de biomassa e das condições da queima. Na fase de combustão com chama são gerados os gases N₂O e NO_x; e os gases CO e CH₄ são formados sob condições de queima com predomínio de fumaça.

1.1 Características do cultivo de cana-de-açúcar no Brasil

A cana-de-açúcar é uma gramínea perene, pertencente ao Gênero *Saccharum*, Família Poaceae, da classe das Monocotiledôneas, sendo a única representante da Ordem Graminales. A espécie *Saccharum officinarum* L. (cana nobre) é constituída de plantas eretas, rizomatosas, com inflorescência formada por racemos arranjados em grandes panículas, formando touceiras (ARANHA *et al.*, 1987), e caule do tipo colmo. A maioria das plantas atualmente cultivadas é híbrida, sendo combinações da espécie *S. officinarum* L. com outras espécies de características mais rústicas. O cultivo da cana-de-açúcar tem um ciclo médio de seis anos, desde o plantio até a renovação das áreas plantadas.

Entre outras características, a cana-de-açúcar apresenta alta eficiência fotossintética (conversão de energia radiante em energia química), e ponto de saturação luminoso elevado (planta de metabolismo fotossintético C₄). A temperatura do ar exerce grande influência no crescimento dos colmos, sendo que a faixa ótima varia entre 20 e 35°C. O crescimento é lento abaixo de 25 °C e nulo a temperaturas inferiores a 19°C (CASAGRANDE, 1991; ALFONSI *et al.*, 1987).

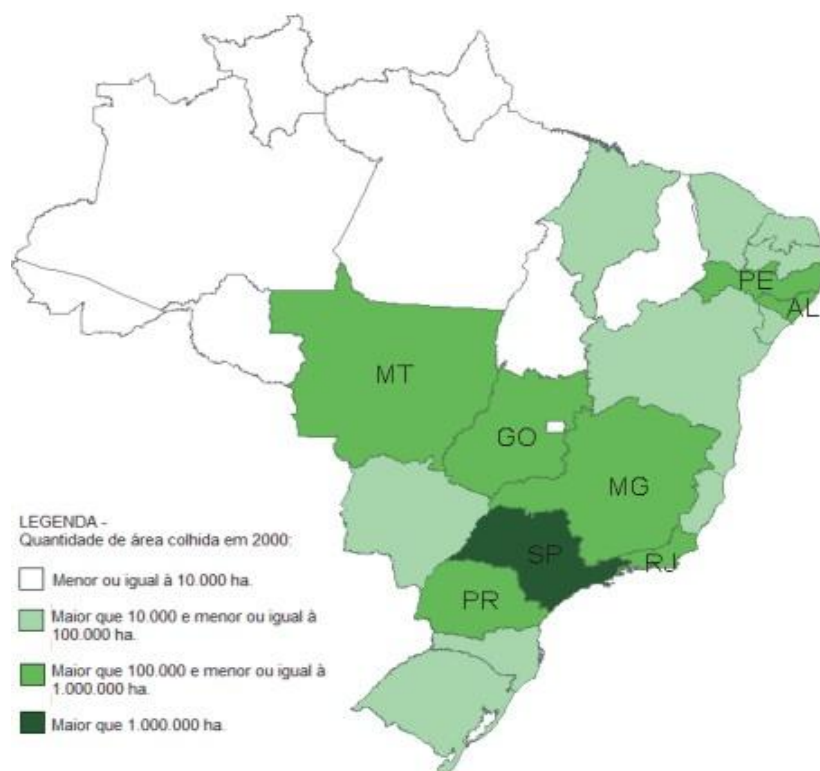
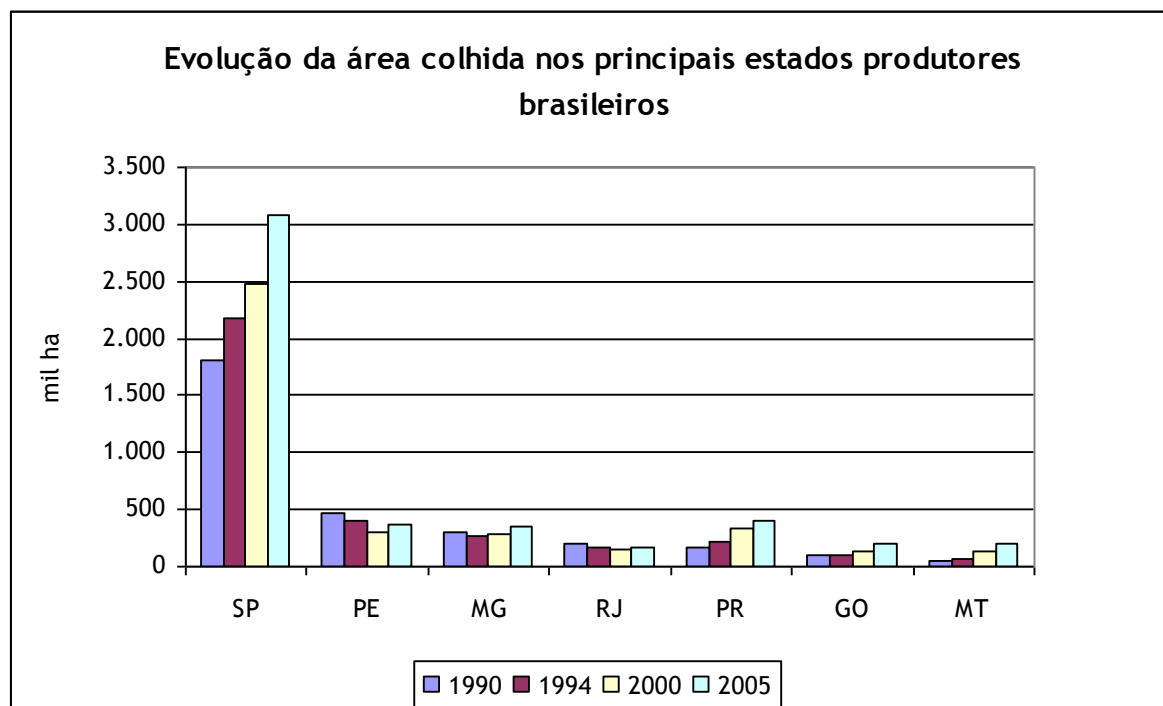
A cana-de-açúcar é um dos principais produtos agrícolas do Brasil, sendo cultivada desde a época da colonização. Nas últimas décadas assumiu grande importância na economia nacional através da produção de álcool etílico para utilização como combustível a partir de 1975, quando do início

do programa PROÁLCOOL, tendo a cultura da cana se expandido por vários estados brasileiros, principalmente São Paulo, Pernambuco e Alagoas. Na Figura 1 apresenta-se a distribuição do cultivo de cana no país em 2000, e na Figura 2 é ilustrada a evolução da área colhida de cana-de-açúcar nos principais estados produtores, em alguns anos entre 1990 e 2005. Em 2000, os principais estados produtores foram: São Paulo (189.040 mil t), Alagoas (27.798 mil t), Paraná (23.192 mil t) e Minas Gerais (18.706 mil t) (IBGE, 2000). Na Figura 3 mostra-se a evolução da área colhida da cultura no país, no período de 1990 a 2006 e na Figura 4 ilustra-se a evolução da área colhida de cana-de-açúcar nas regiões brasileiras, em alguns anos entre 1990 e 2005.

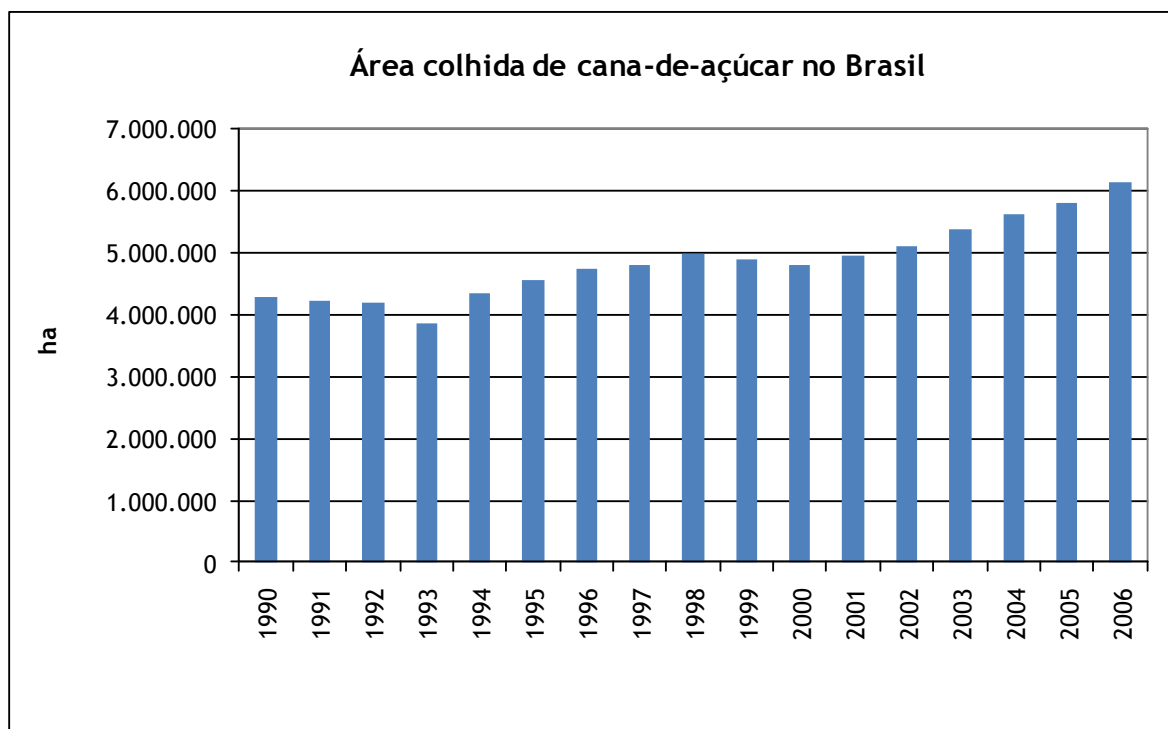
O Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) do IBGE não discrimina a área plantada e colhida de cana-de-açúcar por destino de uso (setor sucroalcooleiro, fabricação de cachaça, rapadura e alimentação animal). Segundo Landell *et al.* 2002, do total de cana cultivada no país estima-se que 10% sejam destinados à alimentação animal, onde não se pratica a queima. Entretanto, esta informação não se encontra disponível por estado, e, portanto, não há como aplicá-la nas estimativas estaduais. A CONAB indica também um percentual de 10% da produção de cana para outras finalidades que não as destinadas ao setor sucroalcooleiro (CONAB, 2005), para as quais não existem estatísticas sobre a prática de queima antes da colheita. Assim, para fins das estimativas de emissão de gases de efeito estufa, considerar-se-á a área total colhida de cana-de-açúcar, segundo o LSPA.

1.1.1 A prática de queima de resíduos de cana-de-açúcar no Brasil

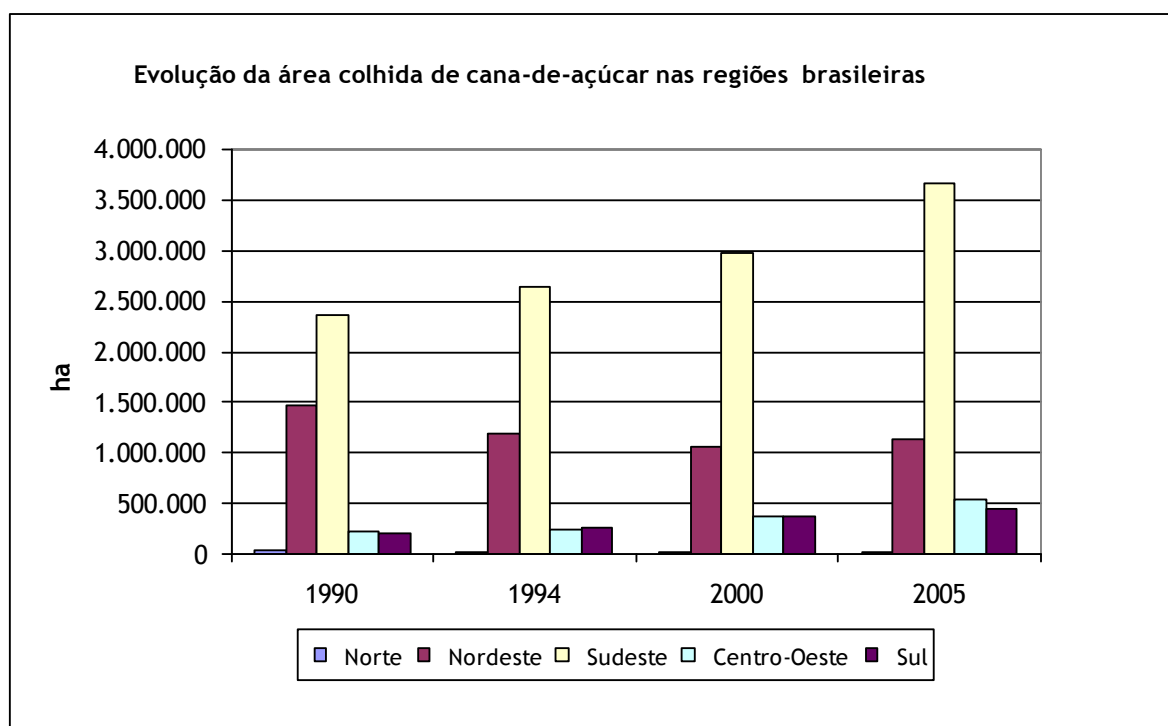
A prática da queima de cana-de-açúcar na pré-colheita tem por objetivo aumentar o rendimento do corte manual e evitar problemas com animais peçonhentos, além de auxiliar no preparo do terreno para novos plantios. Entretanto, devido à legislação ambiental e a melhoria da tecnologia de colheita mecanizada, essa prática tem sido progressivamente reduzida principalmente no Estado de São Paulo, maior produtor de cana-de-açúcar no país, bem como em outros estados produtores, como Paraná, Alagoas, Mato Grosso, Goiás e outros. A Lei 11.241/2002, que dispõe sobre a eliminação da queima da palha da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, determina que nas áreas mecanizáveis (cuja inclinação é menor do que 12%), o uso do fogo deverá ser suspenso gradativamente até 2021. Para as áreas consideradas não mecanizáveis a queima deverá ser totalmente eliminada até 2031. Recentemente, a legislação de controle e eliminação da queima de cana vem sendo adotada por outros estados, como por exemplo, Mato Grosso do Sul (Lei 3.367/2007), Minas Gerais (Portaria 147/2007), Goiás (Lei n° 15.834, 23/11/2006), e em fase de discussão no estado do Paraná e Rio de Janeiro. A Legislação Federal (Decreto Federal n. 2661, de 08/07/1998) também prevê a redução da queima da cana-de-açúcar em áreas mecanizáveis no país.

Figura 1 - Classificação dos estados por área colhida com cana-de-açúcar, em 2000**Figura 2** - Evolução da área colhida nos principais estados produtores

Fonte: IBGE, 1990 - 2005

Figura 3 - Evolução da área colhida de cana-de-açúcar no Brasil, no período de 1990 a 2006

Fonte: IBGE, 1990 - 2006

Figura 4 - Evolução da área colhida de cana-de-açúcar nas regiões brasileiras

Fonte: IBGE, 1990-2005

1.2 Características do cultivo de algodão no Brasil

A planta do algodão pertence ao Gênero *Gossypium*, Família *Malvacea*, da classe das Dicotiledôneas, sendo considerada uma das plantas de aproveitamento quase completo, produzindo fibras, óleo e diversos subprodutos de interesse agrícola e industrial.

A cultura do algodão no Brasil teve início com os portugueses na época da colonização, e atualmente encontra-se distribuída em dezoito estados brasileiros (IBGE, ano de referência: 2000) sob diversas condições ambientais (Figura 5). A produção de algodão no país provém, predominantemente, do algodeiro de ciclo anual *Gossypium hirsutum* L. var. *latifolium* Hutch., responsável por cerca de 90% da produção nacional (FERREIRA, 1994).

Por várias décadas, os Estados do Paraná e São Paulo responderam pela maior produção de algodão no país. Na década de 1990, com a maior abertura comercial, houve uma drástica redução do cultivo nesses estados, enquanto, houve um progressivo aumento da produção no Estado do Mato Grosso (Figura 6), que assumiu a liderança na produção nacional a partir de 1997/98.

A área total cultivada de algodão sofreu uma forte redução ao longo de 1992 a 1997 (Figura 7), sendo sua produção recuperada posteriormente com um aumento da área na região central brasileira até 2006. Na Figura 8 ilustra-se a evolução da área cultivada com algodão herbáceo nas regiões brasileiras em alguns anos de 1990 a 2005, onde fica evidente a redução da área nas regiões Nordeste e Sudeste e aumento na região Centro-Oeste. Embora se atribua ao aparecimento do bicudo do algodoeiro, praga encontrada no país a partir da safra de 1983 em Campinas - SP, e em Campina Grande - PB, como o fator predominante responsável pela redução na área colhida de algodão na década de 90, outros fatores de ordem política e econômica foram decisivos à queda do plantio, entre eles, a redução do crédito agrícola e de preços pagos aos produtores nacionais pelo algodão em caroço, além da competição com os menores preços do produto importado.

Figura 5 - Estados classificados pela quantidade de área colhida de algodão em 2000

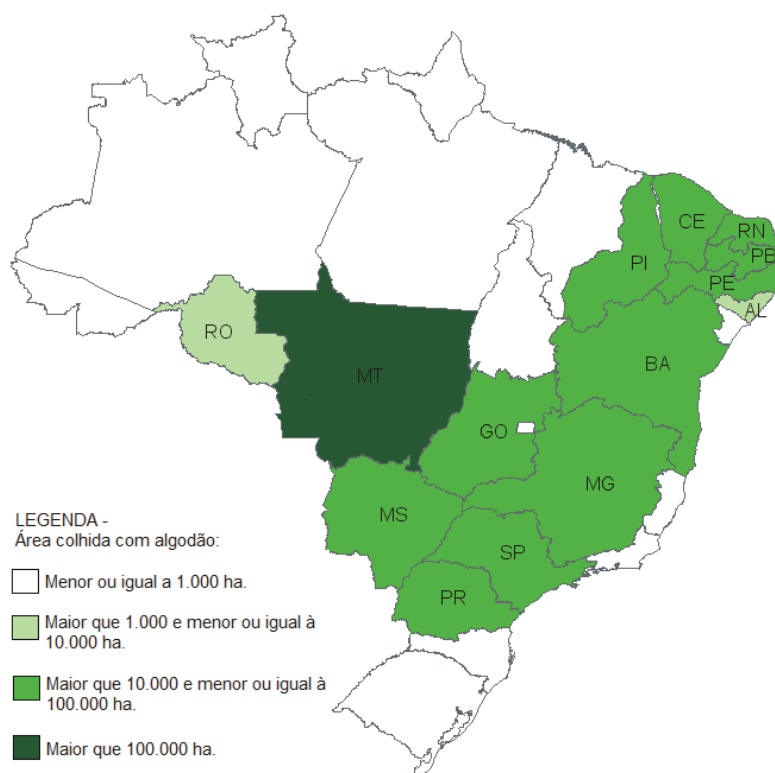


Figura 6 - Evolução da área colhida de algodão para os principais estados

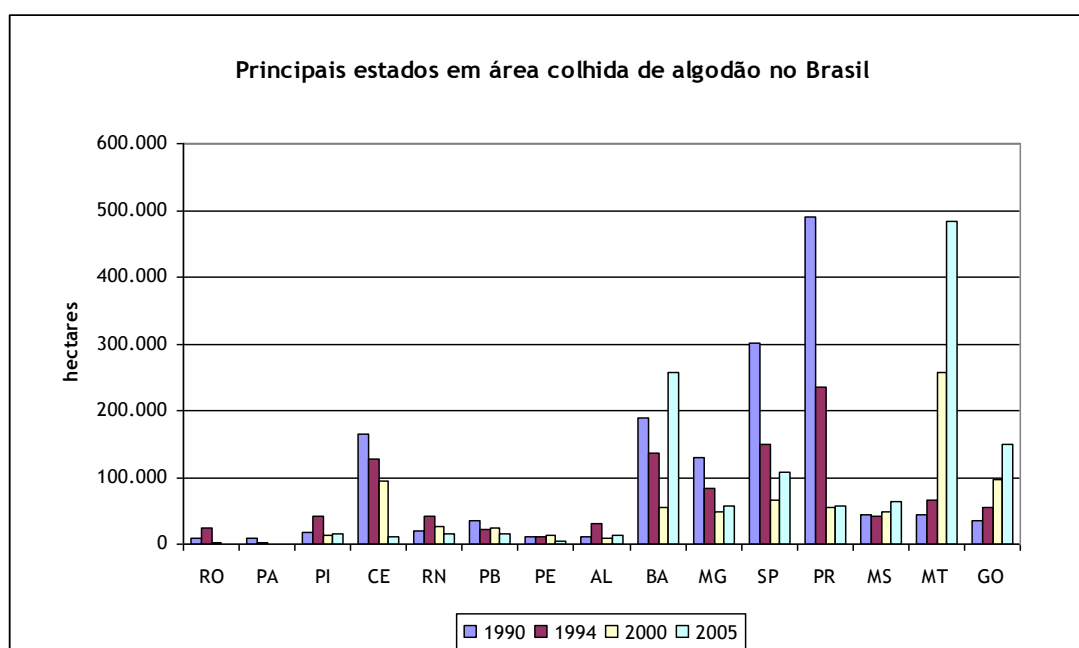
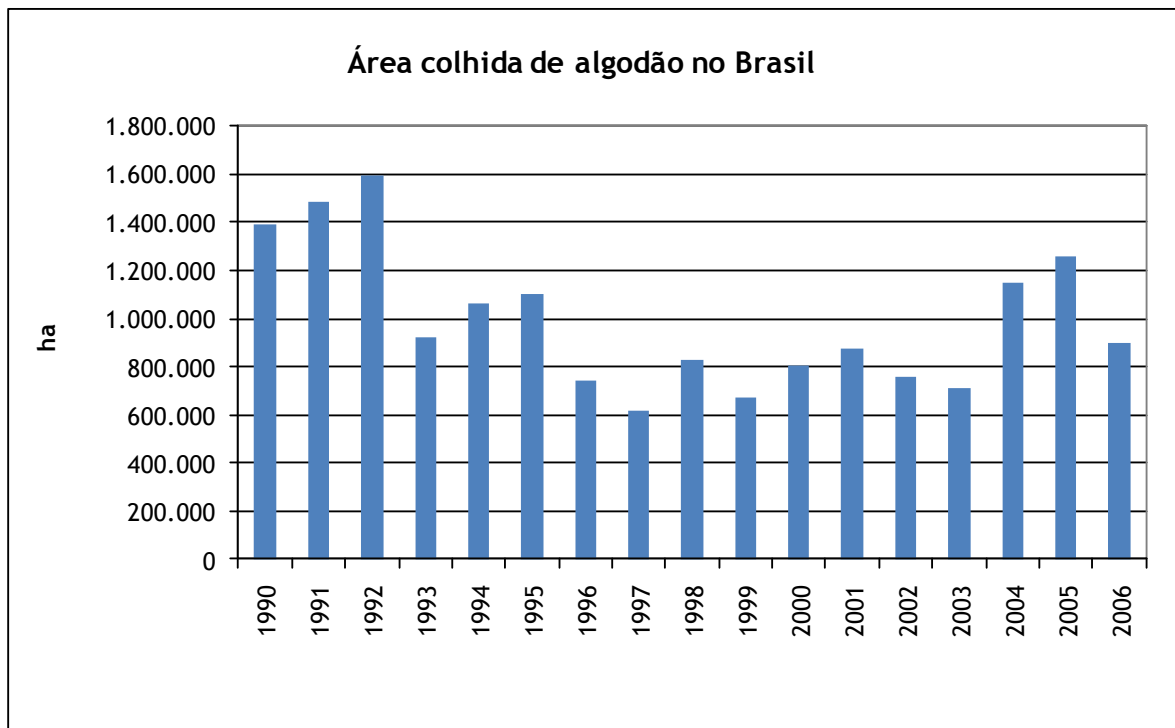
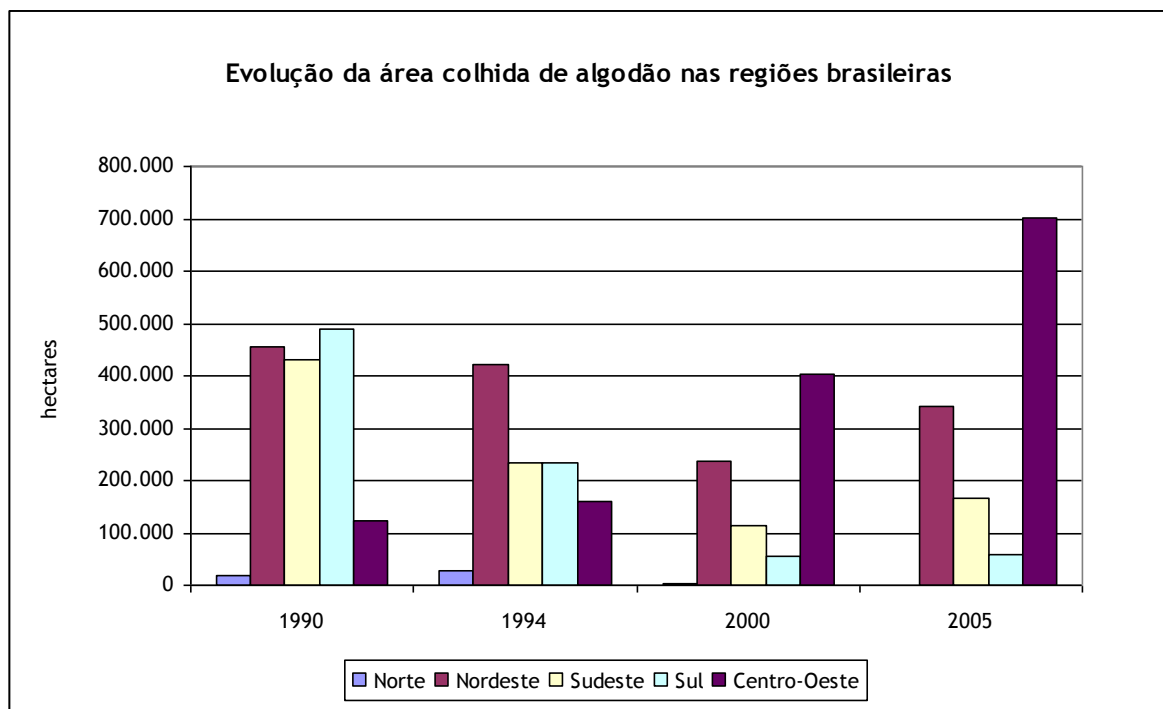


Figura 7 - Evolução da área colhida de algodão herbáceo no Brasil, no período de 1990 a 2006**Figura 8** - Evolução da área colhida de algodão herbáceo nas regiões brasileiras, nos anos 1990, 1994, 2000 e 2005

1.2.1 A prática de queima de resíduos de algodão

Historicamente, a prática da queima era recomendada como alternativa para destruir os resíduos culturais de algodão, principalmente, para o combate à broca da raiz, à lagarta rosada e ao bicudo, como parte do manejo integrado de pragas na cotonicultura.

A legislação federal (Decreto Federal de 24.114, de 12 de abril de 1934) estabelecia que as providências quanto às medidas de defesa agrícola a serem aplicadas nos territórios visando a profilaxia, enquanto atribuía a proteção das lavouras locais aos estados e municípios. Como consequência, na maioria dos estados produtores existem leis que regulamentam a obrigatoriedade da destruição de restos culturais do algodão. Com a maior intensificação tecnológica na cultura do algodão, conforme informação obtida de especialistas, a prática de queima teria sido substituída por métodos mecânicos e químicos dos resíduos da colheita e pela adoção de outras medidas para controle de pragas e doenças a partir de meados da década de 90.

Nos Estados de São Paulo (decreto n° 19.594-A, de 27/07/1950) e Paraná (Lei de 1953), o arranquio e a queima dos restos culturais do algodoeiro eram obrigatórios e determinavam que o agricultor deveria arrancar e queimar os restos culturais do algodão até uma determinada data limite pré-estabelecida, assim como as plantas que poderiam servir de hospedeiras às pragas e doenças comuns à cultura. A legislação também se estendia às indústrias de beneficiamento, as quais deveriam destruir, pelo fogo, todos os resíduos provenientes do algodão (Righi *et al.*, 1965).

Segundo informações obtidas junto a especialistas, a Região Nordeste seria exceção à regra, onde os restos de cultura são geralmente destinados à alimentação animal, sobretudo as cápsulas, ricas em proteínas. Assim, para fins das estimativas de emissão de gases de efeito estufa, a produção de algodão na Região Nordeste do Brasil não foi considerada, uma vez que a prática de queima dos resíduos dessa cultura foi considerada nula na região.

No relatório de referência do primeiro inventário nacional (MCT, 2004), para o período de 1986 a 1996, convencionou-se que uma fração de 50% da área colhida nos estados produtores ainda era submetida à queima (exceto os da região Nordeste) considerando a legislação vigente, uma vez que não existiam estatísticas oficiais que permitissem uma avaliação da fração queimada de resíduos.

Para o presente inventário, com base em informações obtidas através de consulta aos agentes da cadeia produtiva do algodão e da legislação atual, reavaliou-se a prática de queima como método de erradicação e eliminação dos restos culturais no período posterior a 1990. Não obstante a legislação vigente na maioria dos estados, a qual permite a queima, mas não a obriga, a prática

comum, segundo especialistas, tem sido o de roçar e gradear os restos culturais, incorporando os resíduos ao solo. O tratamento químico é mais utilizado em casos de rebrota.

Assim, assumiu-se que houve um período de transição entre a obrigatoriedade e a não obrigatoriedade de queima de resíduos de algodão no início da década de 90, bem como dos mecanismos de erradicação dos restos culturais no campo. Considerou-se que houve uma queda gradativa de 50% para 0%, no período 1990-1995, como fração das áreas que ainda praticavam a queima. Após este período, assumiu-se a não-existência de queima de resíduos de algodão no país.

2 Metodologia

Os cálculos efetuados para as estimativas de emissões de gases seguiram as Diretrizes Revisadas de 1996 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, *Guidelines 1996*.

De acordo com essa metodologia, a estimativa das emissões de gases de efeito estufa provenientes da queima de resíduos agrícolas baseia-se: (a) no carbono total liberado, que é uma função da biomassa queimada e da fração oxidada e do conteúdo de carbono da biomassa; e (b) na aplicação das taxas de emissão de CH₄ e CO para o total de carbono liberado, e de N₂O e NO_x para o total de nitrogênio liberado durante a queima da biomassa.

Para o cálculo do carbono total liberado na queima de resíduos agrícolas vegetais (item a), os dados requeridos incluem:

- produção vegetal anual, em Gg (P);
- relação de resíduos/produção (R);
- conteúdo de matéria seca nos resíduos (Rs);
- proporção de resíduos expostos à queima (Re);
- fração oxidada de resíduos durante a queima (Rq);
- conteúdo de carbono nos resíduos (Tc).

A massa de carbono (MC) liberada durante a queima é estimada de acordo com a equação 1.

$$MC = P \times R \times Rs \times Re \times Rq \times Tc$$

Equação 1

De outra forma, pode-se dizer que a massa de carbono (MC) é a biomassa de resíduos queimada multiplicada pelo conteúdo de carbono nos resíduos (TC):

$$MC = (P \times R \times Rs \times Re \times Rq) \times Tc$$

$$= (\text{biomassa de resíduos queimada}) \times Tc$$

A massa total de nitrogênio (MN) produzida durante a queima é obtida multiplicando-se a massa MC pela relação N/C de cada cultura. As quantidades de CO, CH₄, N₂O e NO_x são estimadas a partir da multiplicação das taxas de emissão e fatores de conversão para cada gás, apresentados na Tabela 1, pelas massas MC ou MN, caso o gás seja composto de carbono ou nitrogênio, respectivamente.

Tabela 1 - Taxa de emissão de gases liberados durante a queima de resíduos agrícolas e fatores de conversão para o cálculo de emissões

Gás	Taxa de Emissão	Fator de Conversão
CH ₄	0,005 (C)	16/12
CO	0,060 (C)	28/12
N ₂ O	0,007 (N)	44/28
NO _x	0,121 (N)	46/14

Fonte: IPCC, 1996

Como as taxas de emissão encontram-se em unidades de carbono (C) ou nitrogênio (N), há que se empregar fatores de conversão, que consideram o peso molecular dos gases emitidos. A emissão desses gases é calculada como segue:

- Emissão de CH₄ = (biomassa de resíduos queimada) x Tc x taxa de emissão x fator de conversão
- Emissão de CO = (biomassa de resíduos queimada) x Tc x taxa de emissão x fator de conversão
- Emissão de N₂O = (biomassa de resíduos queimada) x Tc x razão N/C x taxa de emissão x fator de conversão
- Emissão de NO_x = (biomassa de resíduos queimada) x Tc x razão N/C x taxa de emissão x fator de conversão

Observa-se que, para cada cultura, pode-se multiplicar a biomassa de resíduos queimada por fatores para cada gás:

- Fator CH₄: $T_c \times 0,005 \times (16/12)$
- Fator CO: $T_c \times 0,060 \times (28/12)$
- Fator N₂O: $T_c \times \text{razão N/C} \times 0,007 \times (44/28)$
- Fator NO_x (expresso como NO₂): $T_c \times \text{razão N/C} \times 0,121 \times (46/14)$

As estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa pela queima de resíduos agrícolas da cana-de-açúcar na pré-colheita foram realizadas utilizando-se o *Tier 2* em função da aplicação de dados experimentais e publicados de parâmetros utilizados no cálculo (relação resíduos/produção, fração de matéria seca, e teores de carbono e nitrogênio dos resíduos).

3 Dados básicos para o cálculo de emissões por queima de resíduos

3.1 Cana-de-açúcar

3.1.1 Produção da cana-de-açúcar

As informações de área colhida e produção de cana-de-açúcar foram obtidas do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola-LSPA do IBGE para o período de 1990 a 2005, por região e estado do país. Outras fontes de dados de área plantada foram consultadas como a CONAB e a ÚNICA, embora apenas dados do IBGE tenham sido utilizados para as estimativas de emissões de 1990 a 2005.

Os dados de evolução de área colhida, produção e rendimento médio da cana-de-açúcar no Brasil, nos anos de 1990 a 2006, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Área colhida, produção, rendimento médio da cana-de-açúcar no Brasil

Ano	Área colhida	Produção	Rendimento médio
	ha	t	t/ha
1990	4.287.625	262.674.150	61
1991	4.210.954	260.887.893	62
1992	4.202.604	271.474.875	65
1993	3.863.702	244.531.308	63
1994	4.345.260	292.101.835	67
1995	4.559.062	303.699.497	67
1996	4.750.296	317.016.081	67
1997	4.814.084	331.612.687	69
1998	4.985.624	345.254.972	69
1999	4.898.844	333.847.720	68
2000	4.804.511	326.121.011	68
2001	4.957.897	344.292.922	69
2002	5.100.405	364.389.416	71
2003	5.371.020	396.012.158	74
2004	5.631.741	415.205.835	74
2005	5.805.518	422.956.646	73
2006	6.144.286	457.245.516	74

3.1.2 Biomassa seca e teor de carbono e nitrogênio de resíduos

Estimativas de biomassa seca dos resíduos são apresentadas na

Tabela 3 - e na Tabela 4 , correspondendo às variedades de cana-de-açúcar mais utilizadas nos anos de 1990 e 2000, respectivamente. Em 1990, as variedades relacionadas na

Tabela 3 - representavam 77% da área plantada no Estado de São Paulo (GHELLER, 1996). Para o ano 2000, as variedades citadas na Tabela 4 representavam 47% da área plantada no mesmo estado. A fração de biomassa seca dos resíduos para as variedades consideradas no ano de 1990 foi obtida a partir dos valores de biomassa úmida do palhicho (folhas secas, folhas verdes e pontas), levando-se em conta um valor médio de umidade de 30% (RIPOLI *et al.*, 1991). Observou-se uma substituição de variedades no período de 1990 a 2000, e uma diminuição na representatividade das variedades cultivadas no estado no ano 2000. Os dados médios de fração de biomassa seca de algumas variedades indicadas na Tabela 4 foram obtidos em diferentes anos de corte (cana-planta, 1º corte, 2º corte, etc.).

Os teores médios de carbono ($42,46 \pm 2,1$ %), nitrogênio ($1,27 \pm 0,5$ %) foram adotados com base nas determinações de RIPOLI *et al.* (1991), TRIVELIN *et al.* (1995) e TRIVELIN *et al.* (1996), resultando numa relação N/C de $1,27/42,46 = 0,0299$, utilizada para todos os anos. Segundo a mesma fonte, foi determinada a relação produção de palhço / produção de colmos (19,9%) para o ano de 1990 (

Tabela 3), sendo esse valor aplicado nas estimativas de emissões de 1990-1996. O valor da relação produção de palhço/ produção de colmos para o ano 2000 (Tabela 4) foi estimado em 16,9%, com base nos dados agregados de TRIVELIN *et al.* (1996), TRIVELIN *et al.* (1995), RIPOLI *et al.* (1996), PNUD-CTC (2005), e dados experimentais obtidos pela equipe da Embrapa/CNPMA, sendo este valor aplicado para o período de 1997 a 2006. A diferença dos valores aplicados da relação produção de palhço/ produção de colmos foi devida às mudanças de variedades plantadas nos anos de 1990 e 2000.

Assim os fatores para cana-de-açúcar, para cada gás, serão:

- Fator CH₄: $0,4246 \times 0,005 \times (16/12) = 0,0028307$
- Fator CO: $0,4246 \times 0,060 \times (28/12) = 0,0594440$
- Fator N₂O: $0,4246 \times 0,0299 \times 0,007 \times (44/28) = 0,0001397$
- Fator NO_x (expresso como NO₂): $0,4246 \times 0,0299 \times 0,121 \times (46/14) = 0,0050474$

Tabela 3 - Estimativas de biomassa seca, biomassa fresca e relação produção de palhço/produção de colmos estimadas para as principais variedades de cana-de-açúcar plantadas no Estado de São Paulo em 1990

Variedade	Produção de palhço	Produção de colmos	Produção Palhço/ Produção colmos	Área plantada em São Paulo, em 1990 ^b	Referências
	t (biomassa seca) /ha	t (biomassa fresca) /ha	%	%	
SP 70-1143	11,7 ^a	73,6 ^a	15,9 ^a	28,5	^a TRIVELIN <i>et al.</i> (1996); ^b GHELLER (1996)
SP 70-1143	24,0	121,0	19,8	-	TRIVELIN <i>et al.</i> (1995)
SP 71-1406	22,3	73,67	30,2	22,1	RIPOLI <i>et al.</i> (1996); ^b GHELLER (1996)
NA 56-79	13,7	67,2	20,3	14,6	RIPOLI <i>et al.</i> (1996); ^b GHELLER (1996)
SP 71-6163	23,9	108,0	22,2	11,6	RIPOLI <i>et al.</i> (1996); ^b GHELLER (1996)
SP 71-6163	18,4	95,1	19,4	-	RIPOLI <i>et al.</i> (1996)
SP 71-6163	17,0	82,5	20,6	-	RIPOLI <i>et al.</i> (1996)
SP 71-1406	23,3	136,6	17,0	-	RIPOLI <i>et al.</i> (1996)
SP 71-1406	9,5	68,6	13,8	-	RIPOLI <i>et al.</i> (1996)

Média	18,2 ± 5,6	91,8 ± 25,1	19,9 ± 4,7	76,8	
-------	------------	-------------	------------	------	--

Tabela 4 - Estimativas de biomassa seca, biomassa fresca e relação produção de palhiço/ produção de colmos estimadas para as principais variedades de cana-de-açúcar plantadas no Estado de São Paulo em 2000

Variedade	Estágio do corte	Produção de palhiço (Biomassa seca, t/ha)	Produção de colmos (Biomassa fresca, t/ha)	Produção palhiço/ Produção colmos (%)	Área plantada em São Paulo, no ano 2000 (%)
SP 70-1143	-	11,7 ^a	73,6 ^a	15,9 ^a	5,8 ^b
SP 70-1143	-	24,0 ^c	121,0 ^c	19,8 ^c	-
SP 71-1406	-	22,3 ^d	73,67 ^d	30,3 ^d	0,3 ^b
NA 56-79	-	13,7 ^d	67,2 ^d	20,4 ^d	-
SP 71-6163	-	23,9 ^d	108,0 ^d	22,1 ^d	0,6 ^b
SP 71-6163	-	18,4 ^d	95,1 ^d	19,3 ^d	-
SP 71-6163	-	17,0 ^d	82,5 ^d	20,6 ^d	-
SP 71-1406	-	23,3 ^d	136,6 ^d	17,1 ^d	-
SP 71-1406	-	9,5 ^d	68,6 ^d	13,8 ^d	--
SP 79-1011	Cana planta	17,8 ^e	120 ^e	14,8 ^e	8,6 ^b
SP 79-1011	2º. Corte	15,0 ^e	92 ^e	16,3 ^e	
SP 79-1011	4º. Corte	13,7 ^e	84 ^e	16,3 ^e	
SP 80-1842	Cana planta	14,6 ^e	136 ^e	10,7 ^e	0,8 ^b
SP 80-1842	2º. Corte	12,6 ^e	101 ^e	12,5 ^e	
SP 80-1842	4º. Corte	10,5 ^e	92 ^e	11,4 ^e	
RB 72454	Cana planta	17,2 ^e	134 ^e	12,8 ^e	18,4 ^b
RB 72454	1º. Corte	14,9 ^e	100 ^e	14,9 ^e	
RB 72454	5º. Corte	13,6 ^e	78 ^e	17,4 ^e	
SP 83- 2847	5º. Corte	17,4 ^f	102 ^f	17,1 ^f	0,3 ^b
SP 80-1816 RB 82-5486 RB 83-5486 RB 85- 5453	Média de 5 cortes e em dois solos	13,4	90	14,9	10,8 ^d (SP 80 + RB 85 + RB 83)
Média		16,2 ± 4,4	97,8 ± 22,2	16,9 ± 4,4	

Fontes : ^a TRIVELIN *et al.* (1996); ^b CTC (2007); ^c TRIVELIN *et al.* (1995); ^d RIPOLI *et al.* (1996); ^e PNUD-CTC (2005); ^f CNPMA (dados experimentais obtidos em 2006)

3.1.3 Fração de biomassa oxidada

A fração de biomassa seca efetivamente oxidada (79%) foi determinada em experimento de campo pela Embrapa Meio Ambiente para a variedade SP 71-6163, no 4º ciclo, com material coletado antes e após a queima ocorrida em abril de 1997, em parcela da Usina Santa Elisa, no Município de Sertãozinho, Estado de São Paulo. Os resultados obtidos nesse experimento são apresentados na Tabela 5 , comparativamente às estimativas apresentadas por MACEDO (1997).

Esse valor foi utilizado nas estimativas de emissão. Acrescenta-se que o valor encontrado é muito próximo ao valor *default* sugerido pelo IPCC (2006), de 0,80.

Tabela 5 - Biomassa seca, eficiência da queima e produção de cana-de-açúcar

Descrição		Biomassa ⁽¹⁾	Biomassa ⁽²⁾
		t/ha	t/ha
Material exposto à queima (Palhiço)	Folhas secas (a)	10,1	7,5
	Folhas verdes e pontas (b)	3,8	4,9
	Total exposto à queima (TEQ)	13,9	12,4
	Biomassa total oxidada (BTO)	11,0	9,8
Produção de cana		87,9	86,0
Eficiência da queima (BTO / TEQ) ⁽³⁾		79,0%	79 %

Fontes: ⁽¹⁾ Macedo (1997); ⁽²⁾ Embrapa Meio Ambiente;
⁽³⁾ Dados experimentais da Embrapa/CNPMA.

3.1.4 Fração de resíduos expostos à queima (Re)

Não se dispõe de estatísticas oficiais sobre a prática de queima de cana-de-açúcar no país. De maneira geral, as informações encontram-se dispersas em revistas técnicas, estando geralmente incompletas e discordantes, o que dificultou a definição dos valores para este parâmetro. Em função da dificuldade de obtenção de informações oficiais, o levantamento de dados foi realizado por meio de consulta a especialistas em instituições de referência nas diversas regiões e estados produtores.

Segundo informações obtidas, a colheita mecanizada pode ocorrer acompanhada de queima da cana. Entretanto, não se dispõe de estatísticas sobre a porcentagem de área de cana colhida mecanicamente que utiliza a queima na pré-colheita no país. Assim, assumiu-se neste relatório que toda a área colhida mecanicamente não foi submetida à queima.

Com base em diversas informações levantadas junto aos sites institucionais, revistas técnicas, Secretarias de Estado, sindicatos ligados ao setor sucroalcooleiro e consultas a especialistas, considerou-se que a biomassa da cana-de-açúcar produzida foi exposta em sua totalidade à queima, exceto para o Estado de São Paulo. Para esse Estado, foram estabelecidas frações de área colhida mecanicamente, de acordo com dados levantados pelo Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) tendo em vista que este Centro desenvolve um monitoramento das atividades de grande parte das usinas no país. Foram obtidos dados do CTC para o período de 2003 a 2006 (Kitayama, 2008). Para anos anteriores (1997-2002), optou-se pelo uso dos dados do IDEA NEWS (2002) e para estimar os valores de anos intermediários (1998, 2001, 2002), não disponibilizados, utilizou-se interpolação de dados.

Considerou-se que, no Estado de São Paulo, no período de 1990 a 1995, toda a biomassa da cana-de-açúcar produzida foi exposta à queima. Em 1996, a adoção de colheita mecanizada, sem queima, foi estimada em 10% da área total plantada, concentrando-se na Região de Ribeirão Preto (SILVA, 1997). A partir de 1997, houve um incremento de área colhida mecanicamente, conforme dados apresentados. Para os demais estados produtores de cana não foi possível obter informações sobre a evolução da área colhida mecanicamente. Em consulta à Secretaria do Estado do Paraná, obteve-se a fração de 10% de área mecanizada nesse estado em 2005.

Dados preliminares sobre a área de cana mecanizada para a safra de 2007, resultantes de um levantamento efetuado em 355 usinas no país pela CONAB (CONAB), indicam que a colheita mecânica abrangeu apenas 4% das áreas no Estado de Pernambuco, segundo maior produtor de cana, enquanto apenas 3% no Estado de Alagoas. Para anos anteriores, em razão da ausência de dados e de indicações fornecidas por especialistas quanto às frações gradativas de ocorrência de mecanização, assumiu-se que toda a área colhida de cana-de-açúcar nesses estados era sujeita à queima até 2006. Esse mesmo procedimento foi adotado para os demais estados produtores de cana, com a exceção de São Paulo para o qual foram adotados os valores da Tabela 6.

Tabela 6 - Evolução da área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente no Estado de São Paulo, para o período de 1996 a 2006

Ano	% de área colhida mecanicamente	Referência (Fonte)
1996	10	Silva (1997)
1997	17,8	IDEA NEWS (2002)
1998	20	Estimado
1999	22,3	IDEA NEWS (2002)
2000	30,5	IDEA NEWS (2002)
2001	29	Estimado
2002	28	Estimado
2003	26	Kitayama (2008)
2004	28	Kitayama (2008)
2005	28	Kitayama (2008)
2006	33	Kitayama (2008)

3.2 Algodão

3.2.1 Produção de algodão

As informações de área colhida e produção de algodão foram obtidas do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola-LSPA do IBGE para o período de 1990 a 2005, por região e estado do país e estão na tabela a seguir.

Tabela 7 - Área colhida, produção, rendimento médio do algodão herbáceo no Brasil.

Ano	Área colhida	Produção	Rendimento médio
	ha	t	t/ha
1990	1.391.884	1.783.175	1,28
1991	1.485.963	2.041.123	1,37
1992	1.594.036	1.863.077	1,17
1993	922.593	1.127.364	1,22
1994	1.060.564	1.350.814	1,27
1995	1.103.536	1.441.526	1,31
1996	744.898	952.013	1,28
1997	620.417	821.271	1,32
1998	825.029	1.172.017	1,42
1999	669.313	1.477.030	2,21
2000	801.618	1.759.129	2,19
2001	875.107	2.643.524	3,02
2002	760.431	2.166.014	2,85
2003	712.556	2.199.268	3,09
2004	1.150.040	3.798.480	3,30
2005	1.258.308	3.666.160	2,91
2006	898.008	2.898.721	3,23

3.2.2 Biomassa seca e teor de carbono e nitrogênio de resíduos

As estimativas de biomassa seca e teores de nitrogênio em resíduos de algodoeiro são apresentados na Tabela 8. Nos cálculos de emissão de gases utilizou-se o teor médio de carbono do resíduo de algodão (45%) sugerido pelas Diretrizes de 1995 do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, *Guidelines 1995*. O teor médio de nitrogênio da biomassa seca nos resíduos dessa cultura foi de 1,87 %, resultando numa relação N/C de $1,87/45 = 0,042$.

Assim os fatores para o algodão, para cada gás, serão:

- Fator CH₄: $0,45 \times 0,005 \times (16/12) = 0,003$
- Fator CO: $0,45 \times 0,060 \times (28/12) = 0,063$
- Fator N₂O: $0,45 \times 0,042 \times 0,007 \times (44/28) = 0,0002079$
- Fator NO_x (expresso como NO₂): $0,45 \times 0,042 \times 0,121 \times (46/14) = 0,0075141$

Tabela 8 - Produção de biomassa seca e teor de nitrogênio estimados em diferentes partes da planta algodoeiro

Descrição		Matéria seca			Teor de nitrogênio		
		Fonte (1)	Fonte (2)	Média	Fonte (1)	Fonte (2)	Média
		kg/ha			%		
Resíduos	Raízes	466	342	404	0,9	0,9	0,9
	Ramos	1.228	1.102	1.165	1,46	1,2	1,34
	Folhas	1.074	473	779	3,20	5,36	3,86
	Cápsulas	754	564	659	1,08	1,08	1,08
	Sub-Total (A)	3.522	2.481	3.007	Teor médio de N >		1,87
Produção	Sementes	1.221	925	1.073	2,31	3	2,61
	Fibras	560	397	478	0,34	0,34	0,34
	Sub-Total (B)	1.781	1.322	1.551	Teor médio de N >		1,91
Total		5.303	3.803	4.553	---	---	---
Resíduo/produção (A/B)		2,0	1,9	1,9	---	---	---

Fontes: (1) FORNASIERI & DOMINGOS (1978); (2) GLANDER (1957), apud GRANER & GODOY (1959)

As estimativas de produção de matéria seca em cada parte da planta basearam-se nas quantidades de nitrogênio apresentadas por Glander (1957, apud GRANER & GODOY, 1959). Esses valores, originalmente expressos em quilogramas de matéria seca por 100 kg de fibras, foram convertidos para uma produtividade de 1.322 kg de algodão em caroço por hectare, obtida por Sarruge *et al.* (1963) em ensaios de campo para a variedade IAC-11.

Os valores de nitrogênio referentes aos dados de Fornasieri & Domingos (1978) (obtidos das quantidades totais extraídas em cada parte da planta) foram transformados em percentagem nas diferentes partes da planta.

3.2.3 Fração de biomassa oxidada

A fração de biomassa seca oxidada utilizada nos cálculos de emissão de gases gerados na queima dos resíduos de algodão foi a sugerida pelos *Guidelines 1995*, de 0,9.

3.2.4 Fração de resíduos expostos à queima (Re)

Nos cálculos de emissão de gases considerou-se que houve, entre 1990 e 1995, uma queda linear da proporção de 50% de áreas com práticas de queima de resíduos de algodão, para 0% em 1995, excetuando a Região Nordeste onde, assume-se, não se pratica a queima. A partir de 1995, assumiu-se que a prática de queima de resíduos de algodão no país foi totalmente substituída por outros mecanismos de erradicação (mecânicos e químicos), não havendo emissões de gases de efeito estufa para este período.

4 Resultados

4.1 Emissões de CH₄, CO, N₂O e NO_x por queima de resíduos da cana-de-açúcar

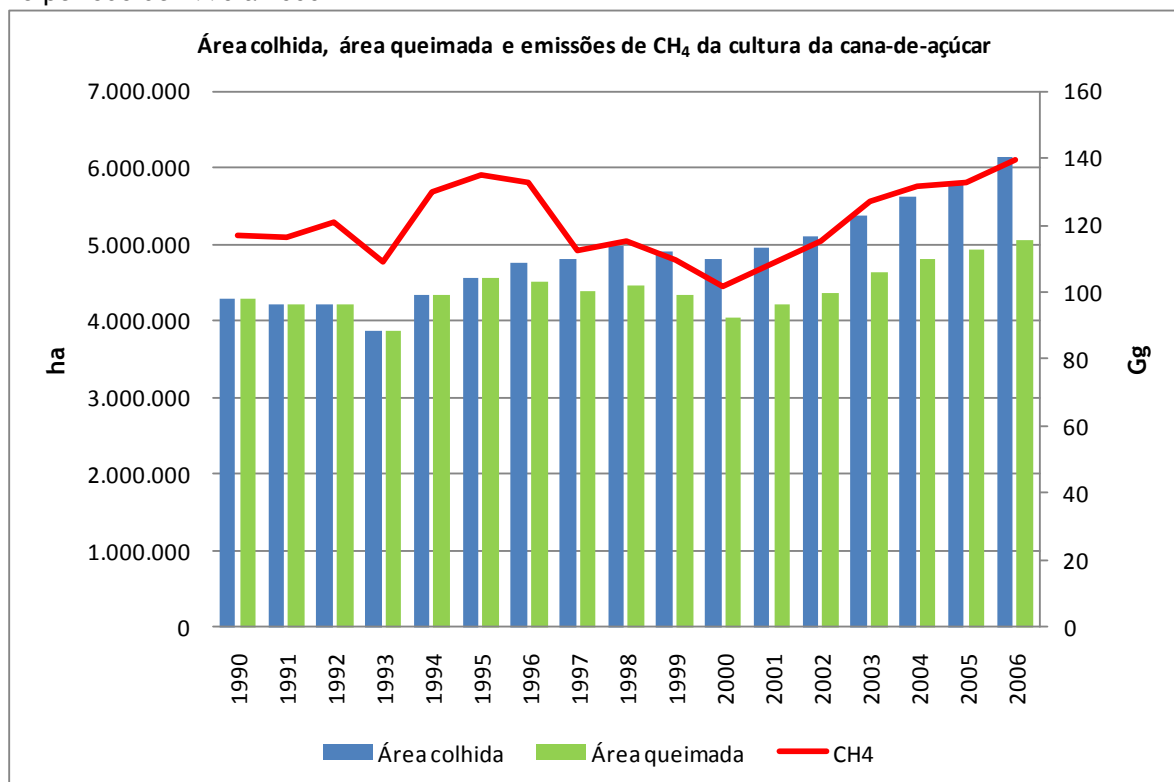
As estimativas das emissões de CH₄, CO, N₂O e NO_x provenientes da queima da cana-de-açúcar no Brasil para o período de 1990 a 2006 são apresentadas na Tabela 9. As tabelas contendo os cálculos das emissões de gases de efeito estufa por estado encontram-se nos Anexos. Na

Figura 9 apresenta-se a área queimada em relação à área colhida e as emissões de CH₄ correspondentes. Em 2000 foram estimadas para o país emissões de 101,5 Gg CH₄, 2.130,6 Gg CO, 5,1 Gg N₂O e 180,9 Gg NO_x. Essas emissões representam uma redução de 13,2% em relação ao ano de 1990. A partir de 2000, observa-se um aumento das emissões, em função do aumento da área colhida, maior rendimento da cultura, e a manutenção da proporção de mecanização.

Tabela 9 - Emissões de gases provenientes da queima de resíduos de cana-de-açúcar no Brasil, para o período de 1990 a 2006

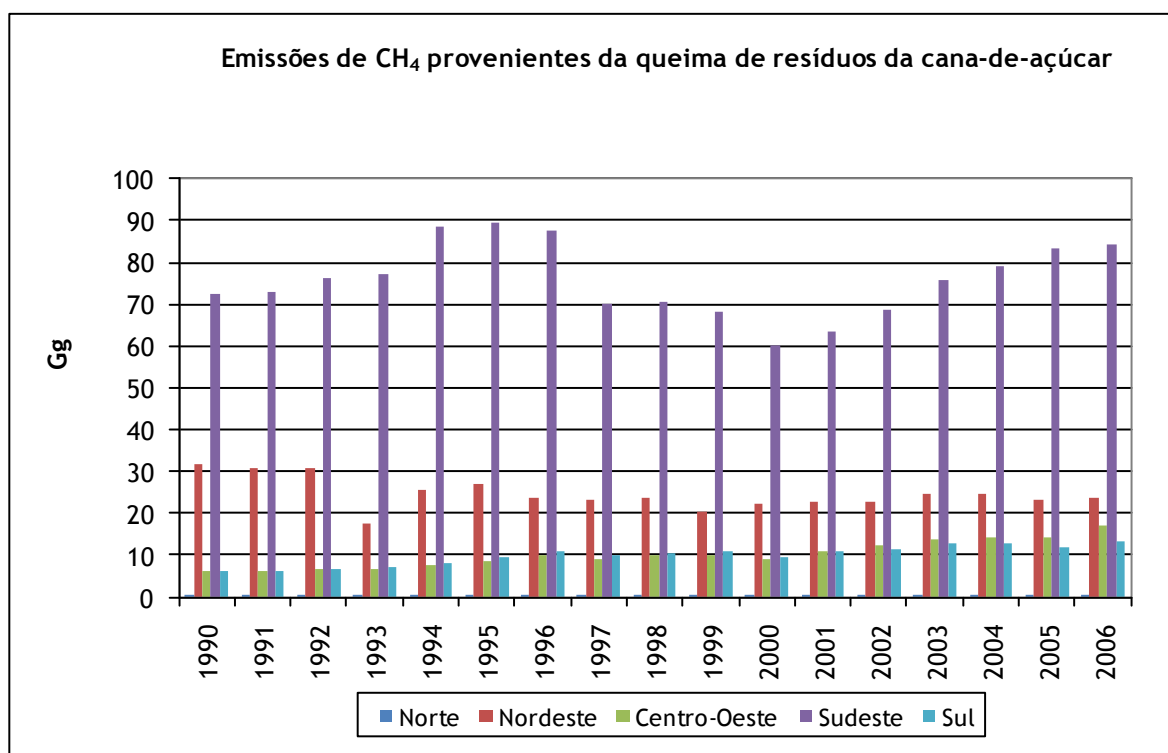
Ano	CH ₄	CO	N ₂ O	NO _x
	Gg			
1990	116,9	2.454,7	5,8	208,4
1991	116,1	2.438,0	5,7	207,0
1992	120,8	2.537,0	6,0	215,4
1993	108,8	2.285,2	5,4	194,0
1994	130,0	2.729,7	6,4	231,8
1995	135,1	2.838,1	6,7	241,0
1996	132,6	2.783,7	6,5	236,4
1997	112,3	2.357,7	5,5	200,2
1998	115,4	2.423,0	5,7	205,7
1999	109,5	2.300,6	5,4	195,3
2000	101,5	2.130,6	5,0	180,9
2001	108,3	2.274,6	5,3	193,1
2002	115,2	2.419,3	5,7	205,4
2003	127,3	2.672,5	6,3	226,9
2004	131,6	2.762,9	6,5	234,6
2005	132,9	2.790,5	6,6	236,9
2006	139,2	2.924,0	6,9	248,3

Figura 9 - Área colhida, área queimada e emissões de CH₄ da cultura da cana-de-açúcar no Brasil, no período de 1990 a 2006



Na Figura 10, na Figura 11, na Figura 12 e na Figura 13 apresentam-se os resultados das estimativas de emissões de CH₄, CO, N₂O e NO_x, respectivamente, para as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Em 2005, a região que mais contribuiu para as emissões foi a Sudeste com 62,8% do total das emissões médias nesse período, seguida da região Nordeste, que contribuiu com 17,3%. A região Norte foi a que menos contribuiu com as emissões (0,3%).

Figura 10 - Evolução das emissões de metano (CH₄) provenientes da queima de resíduos da cana-de-açúcar, por região, de 1990 a 2006



O aumento das emissões de CH₄ no período de 2000 a 2005 pode ser explicado pelo aumento da área colhida de cana no país e pelo aumento no rendimento médio da cultura, refletindo em maior biomassa sujeita à queima. Neste período, ocorreu um aumento de 28,6% de área queimada apenas no Estado de São Paulo, o qual contribuiu com 53,1% da área colhida no país em 2005. O mesmo padrão de evolução apresentado na Figura 10 repete-se para os demais gases (CO, N₂O e NO_x), diferenciando somente na ordem de grandeza das quantidades emitidas de cada gás, uma vez que refletem as variações observadas nos dados de área colhida, rendimento, produção, fração de biomassa queimada, e porcentagem de área mecanizada.

Figura 11 - Evolução das emissões de CO provenientes da queima de resíduos da cana-de-açúcar, por região, de 1990 a 2006

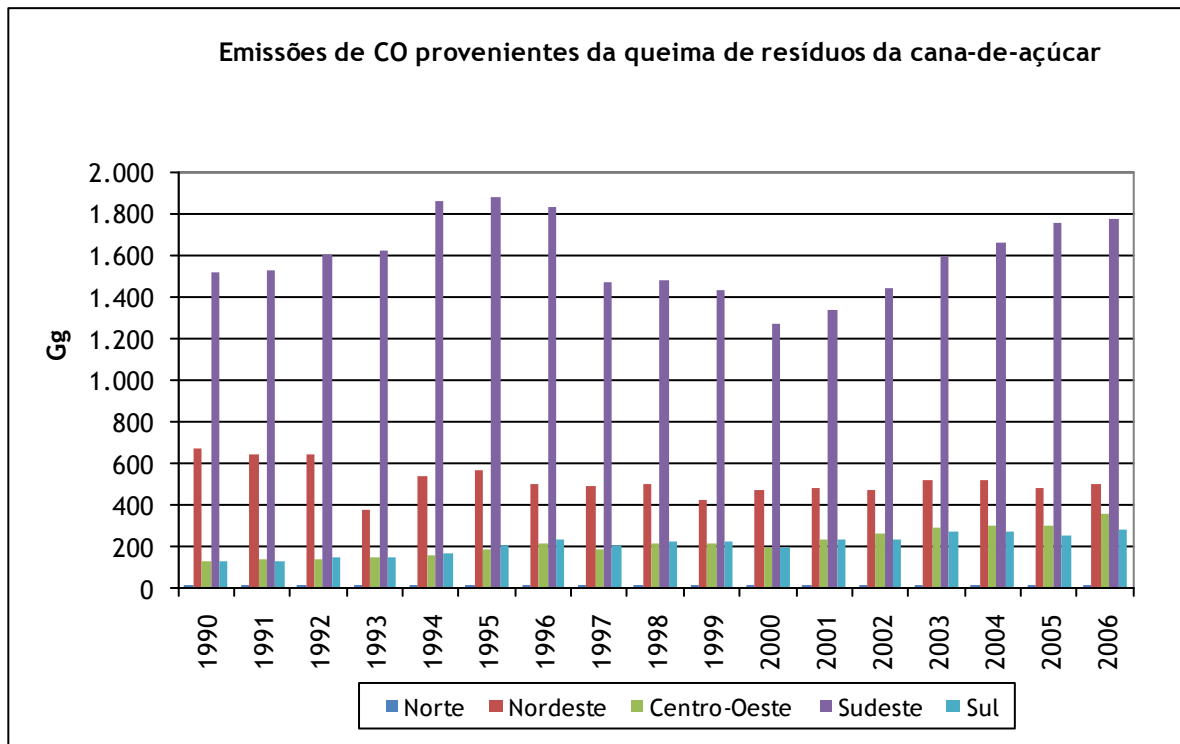


Figura 12 - Evolução das emissões de óxido nitroso (N_2O) proveniente da queima de resíduos da cana-de-açúcar, por região, de 1990 a 2006

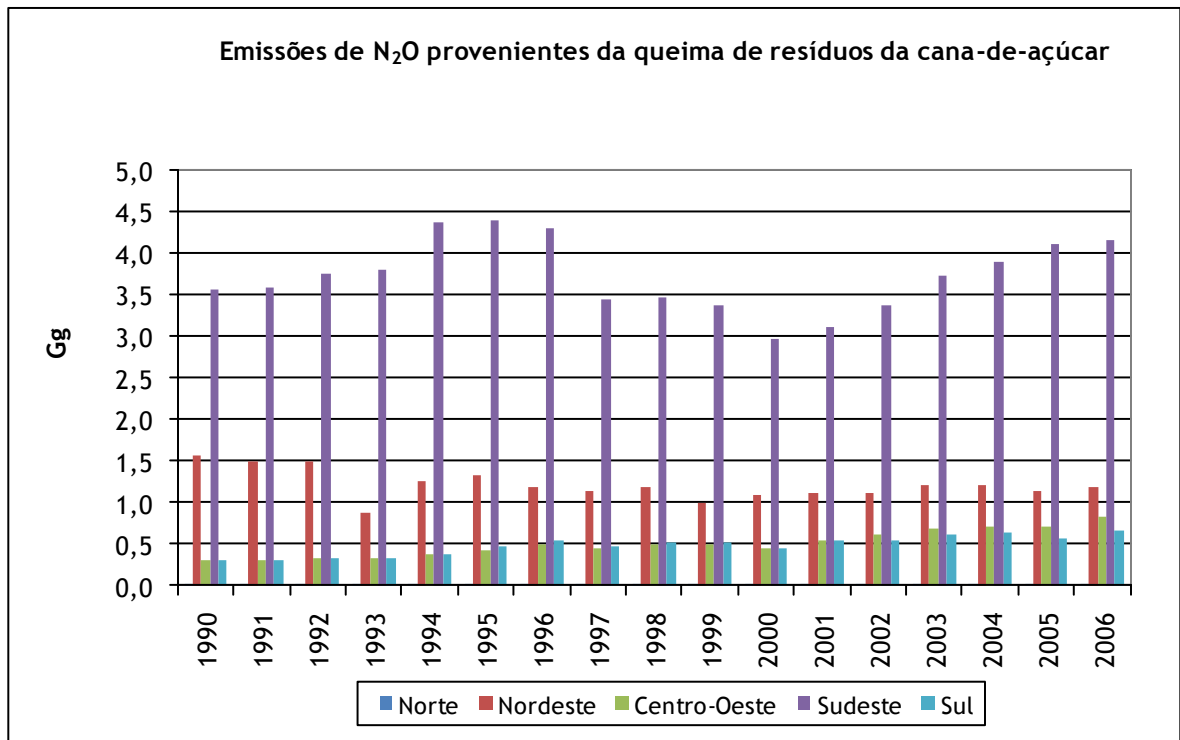
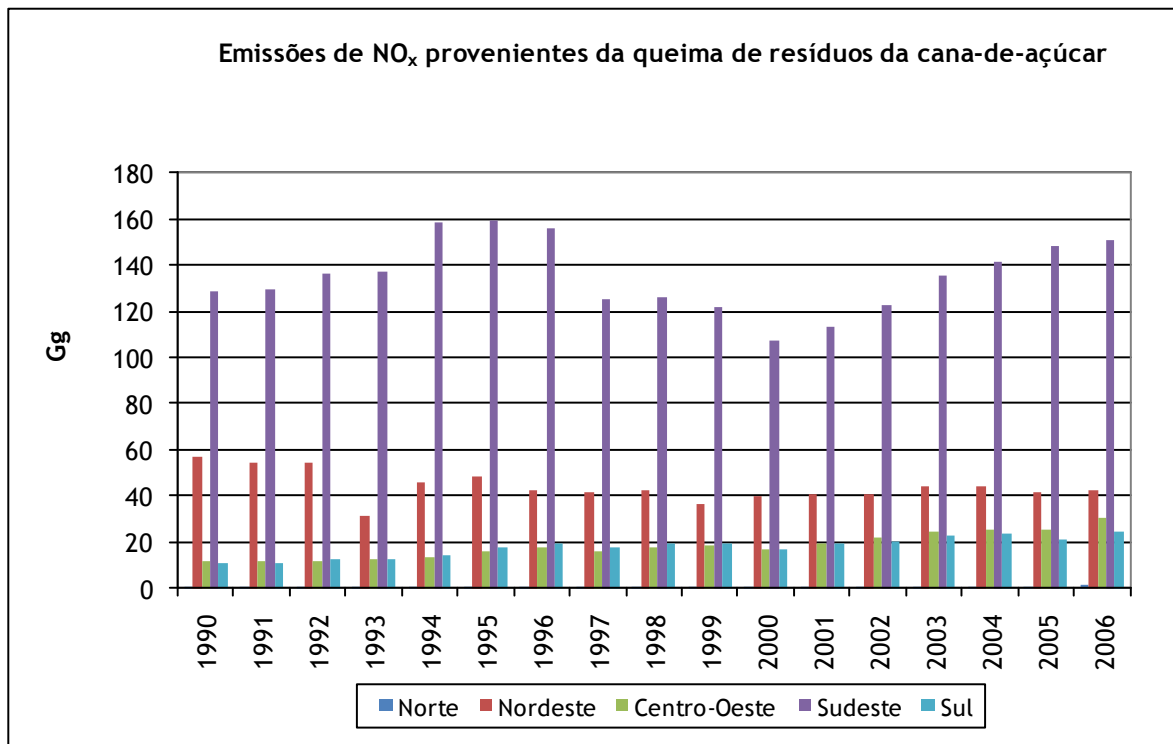


Figura 13 - Evolução das emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x) proveniente da queima de resíduos da cana-de-açúcar, por região, de 1990 a 2006



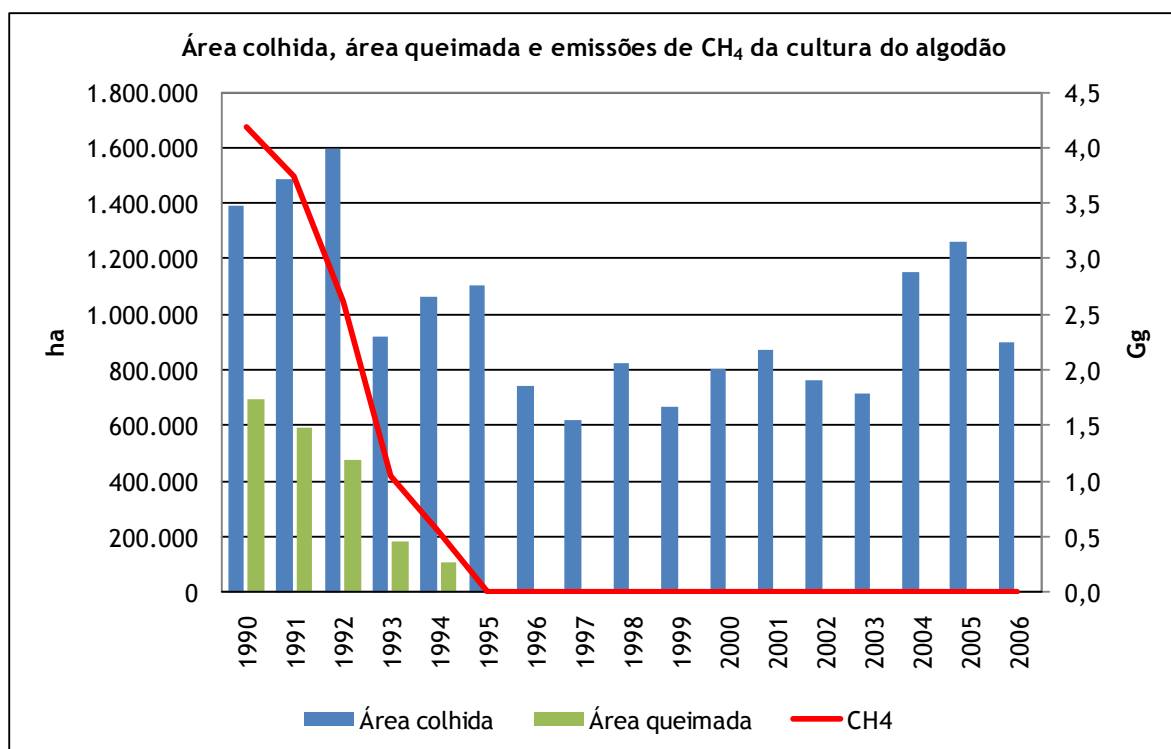
4.2 Emissões de CH_4 , CO , N_2O e NO_x por queima de resíduos do algodão

As estimativas das emissões de CH_4 , CO , N_2O e NO_x provenientes da queima de resíduos de algodão herbáceo no Brasil no período de 1990 a 2006 são apresentadas Tabela 10. As emissões para o período de 1995 a 2006, conforme já explicado anteriormente, foram consideradas nulas. A Figura 14 mostra a área queimada em relação à área colhida e as emissões de CH_4 correspondentes.

As tabelas com os cálculos das emissões de gases de efeito estufa por regiões encontram-se nos Anexos.

Tabela 10 - Emissões de gases provenientes da queima de resíduos de algodão herbáceo no Brasil, para o período de 1990 a 2006

Ano	CH ₄	CO	N ₂ O	NO _x
	Gg			
1990	4,2	87,9	0,3	10,5
1991	3,7	78,6	0,3	9,4
1992	2,6	54,8	0,2	6,5
1993	1,0	21,9	0,1	2,6
1994	0,5	11,5	0,0	1,4
1995	-	-	-	-
1996	-	-	-	-
1997	-	-	-	-
1998	-	-	-	-
1999	-	-	-	-
2000	-	-	-	-
2001	-	-	-	-
2002	-	-	-	-
2003	-	-	-	-
2004	-	-	-	-
2005	-	-	-	-
2006	-	-	-	-

Figura 14 - Área colhida, área queimada e emissões de CH₄ da cultura do algodão no Brasil, no período de 1990 a 2006

4.3 Emissões totais de CH₄, CO, N₂O e NO_x por queima de resíduos

As estimativas apontaram emissões de 101,5 Gg CH₄, 2.130,6 Gg CO, 5,0 Gg N₂O e 180,9 Gg NO_x no ano 2000, que correspondem às emissões provenientes da queima de cana-de-açúcar, uma vez que não foi considerada a ocorrência de queima de resíduos de algodão nesse ano. Observou-se uma redução de 16,2% nas emissões de CH₄ e CO estimadas para 2000 em relação a 1994 (130 Gg CH₄ e 2.729,7 Gg CO). Houve também uma redução de 17,4% nas emissões de N₂O e NO_x estimadas para o ano de 2000 em relação a 1994 (6,4 Gg N₂O e 231,8 Gg NO_x).

Na Figura 15 apresenta-se a evolução da emissão de CH₄, proveniente da queima de cana-de-açúcar na pré-colheita e da queima de resíduos de algodão no país, no período de 1990 a 2006. O mesmo padrão aplica-se às emissões de CO, N₂O e NO_x.

Na Figura 15, na Figura 16, na Figura 17 e na Figura 18 apresenta-se a evolução das emissões totais absolutas, de CO, CH₄, N₂O e NO_x, respectivamente, pela queima de cana-de-açúcar na pré-colheita e de resíduos culturais de algodão herbáceo no Brasil, estimadas para o período de 1990 a 2006.

Tabela 11 - Emissões totais de gases de efeito estufa provenientes da queima de resíduos agrícolas no Brasil de 1990 a 2006

Ano	CH ₄	CO	N ₂ O	NO _x
	Gg			
1990	121,1	2.542,6	6,1	218,9
1991	119,8	2.516,7	6,0	216,4
1992	123,4	2.591,8	6,1	222,0
1993	109,9	2.307,1	5,4	196,6
1994	130,5	2.741,2	6,5	233,2
1995	135,1	2.838,1	6,7	241,0
1996	132,6	2.783,7	6,5	236,4
1997	112,3	2.357,7	5,5	200,2
1998	115,4	2.423,0	5,7	205,7
1999	109,6	2.300,6	5,4	195,3
2000	101,5	2.130,6	5,0	180,9
2001	108,3	2.274,6	5,3	193,1
2002	115,2	2.419,3	5,7	205,4
2003	127,3	2.672,5	6,3	226,9
2004	131,6	2.763,0	6,5	234,6
2005	132,9	2.790,5	6,6	236,9
2006	139,2	2.924,0	6,9	248,3

Figura 15 - Evolução da emissão de CH₄ proveniente da queima resíduos agrícolas no Brasil no período de 1990 a 2006

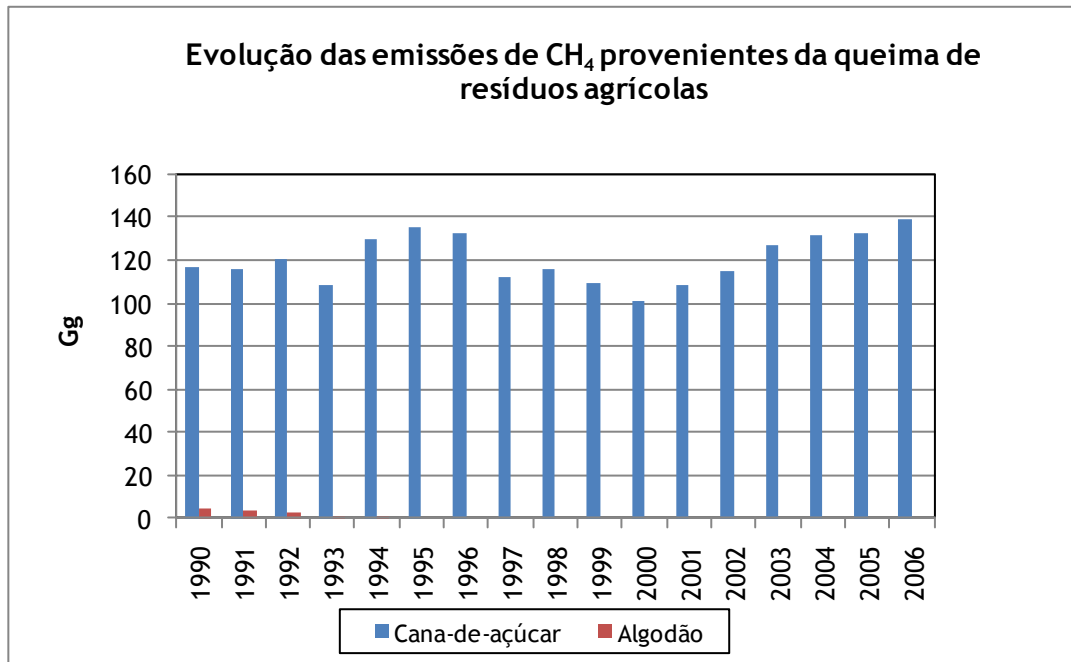


Figura 16 - Evolução das emissões de CO provenientes da queima de resíduos no Brasil, de 1990 a 2006

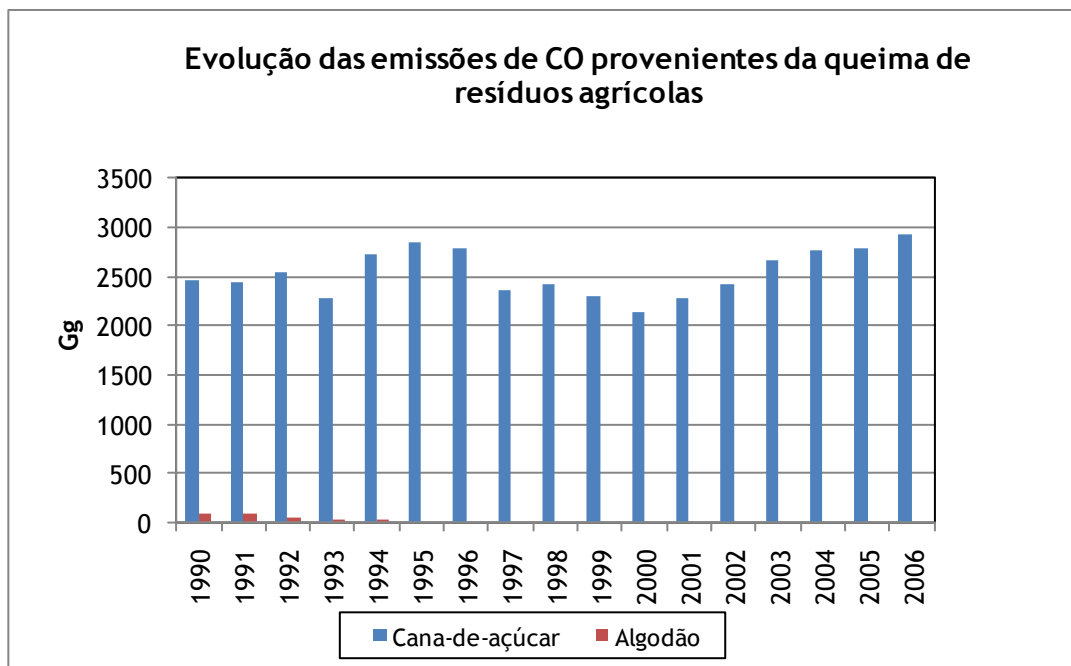
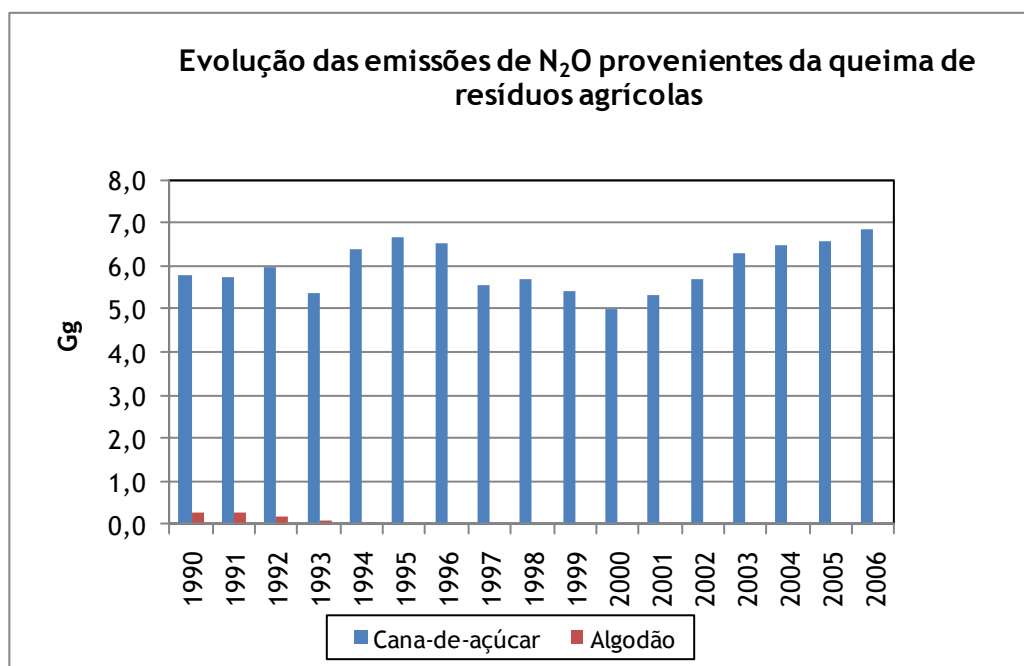
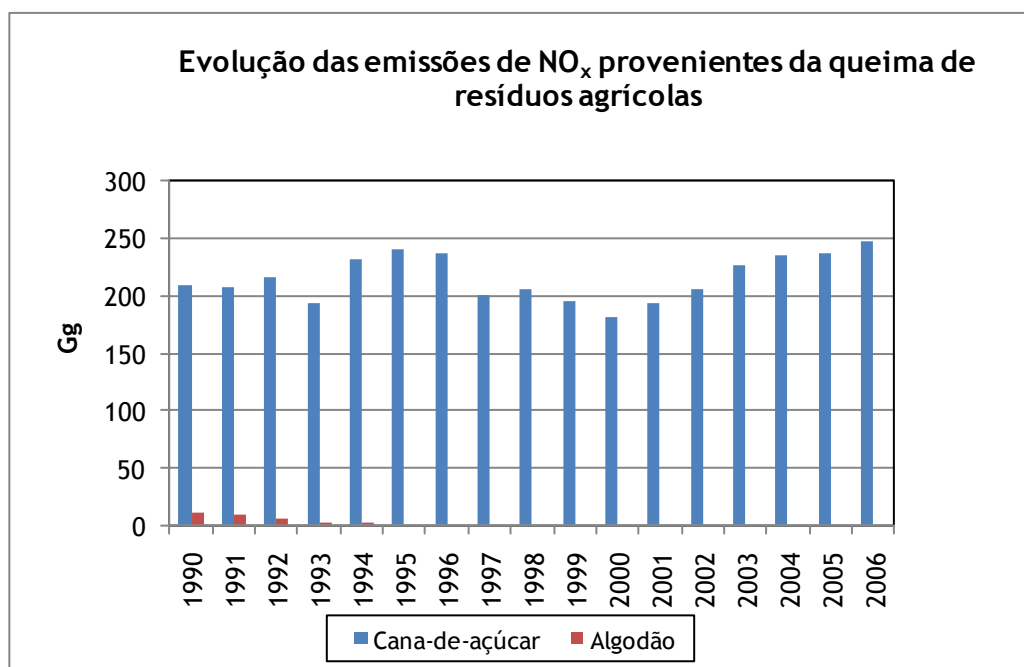


Figura 17 - Evolução das emissões de N₂O proveniente da queima de resíduos agrícolas no Brasil, de 1990 a 2006**Figura 18** - Evolução das emissões de NO_x provenientes da queima de resíduos no Brasil, de 1986 a 2006

5 Diferenças em relação ao Inventário Inicial

A queima de resíduos de algodão foi diferentemente considerada nas estimativas de emissão de gases de efeito estufa neste Segundo Inventário, uma vez que, de acordo com especialistas, assumiu-se que a queima de resíduos de algodão herbáceo deixou de ser a prática comum a partir de 1990. Das áreas de algodão com queima de resíduos, a proporção de 50% de queima nesse ano foi reduzida linearmente até a sua completa extinção em 1995.

6 Referências bibliográficas

- ALFONSI, R. R.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; BRUNINI, O.; BARBIERI, V. Condições climáticas para a cana-de-açúcar. In: Cana-de-açúcar: cultivo e utilização. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 1. 431p.
- ARANHA, C.; YAHN, C. Botânica da cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S.B. Cana-de-açúcar: cultivo e utilização. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 1, 431p.
- CONAB. Cana-de-açúcar - Safra 2005/2006: Segundo Levantamento Agosto/2005. 2005, 14p., acessado em dezembro/2007. Disponível em:
http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/safracana_de_acucaragosto2005.pdf
- CASAGRANDE, S. A. Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 157p.
- CTC - Análise de Cenário - Censo Varietal Quantitativo - porcentagem da área de cultivo do Estado de São Paulo - palestra de João Américo Beltrame. consultado em 19/12/2007.
[http://www.ppi-far.org/ppiweb/pbrazil.nsf/1c678d0ba742019483256e19004af5b8/edac2f9cd89adda2032570d8004b5f52/\\$FILE/Palestra%20Joao%20Americo%20Beltrame.pdf](http://www.ppi-far.org/ppiweb/pbrazil.nsf/1c678d0ba742019483256e19004af5b8/edac2f9cd89adda2032570d8004b5f52/$FILE/Palestra%20Joao%20Americo%20Beltrame.pdf)
- FORNASIERI, F.O., DOMINGOS, V.I. Nutrição e adubação mineral do algodoeiro. In: Cultura do algodão. Jaboticabal: UNESP-Diretório Acadêmico Fernando Costa, 1978.
- GHELLER, A.C.A. Variedades de cana-de-açúcar cultivadas no Estado de São Paulo em 1995 - Censo varietal. In: Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil - STAB, 6, Maceió, nov. 1996, Anais. Piracicaba: STAB, 1996. p. 173-180.
- GRANER, E.A., GODOY Jr.C.. Nutrição Mineral e Adubação do Algodoeiro. In: Em culturas da Fazenda Brasileira. São Paulo: Melhoramentos, 1959
- IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola (LSPA). Rio de Janeiro: IBGE, 1986-2006
- IDEA NEWS. Indicadores de desempenho. Ribeirão Preto: IDEA NEWS, 2002.
- IPCC. Climate Change 1994: Radiative forcing of climate change. Cambridge: Cambridge University Press, 1995, 339 p.
- IPCC. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual. Bracknell: IPCC, 1996. 3 v.

IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S. Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. and Tanabe, K. (eds.). Japan: IGES, 2006.

JENKINS, B.M.; TURN, S.Q.; WILLIAMS, R.B.; GORONEA, M.; ABD-EL-FATTAH, H.; MEHLSCHAU, N.; RAUBACH, N.; WHALEN, S.A.; CHANG, D.P.Y.; KANG, M.; TEAGUE, S.V.; RAABE, O.G.; CAMPBELL, D.E.; CAHILL, T.A.; PRITCHETT, L.; CHOW, J.; JONES, A.D. Atmospheric pollutant emission factors from open burning of sugar cane by wind tunnel simulations. Final report. Davis: University of California, 1995. (Prepared for the Hawaiian Sugar Planter's Association, Aiea, Hawaii).

KITAYAMA, O. Situação atual e perspectivas de expansão do setor sucroalcooleiro no Brasil e no Mundo. Palestra apresentada na OFICINA ANA - Agência Nacional da Água. www.ana.gov.br/SalaImprensa/doc_oficina/UNICA.pps, consultado em fevereiro de 2008.

LANDELL, M.G.A.; CAMPANA, M.P.; RODRIGUES, A.A.; CRUZ, G.M.; BATISTA, L.A.R.; FIGUEIREDO, P.; SILVA, M.A.; BIDOIA, M.A.P.; ROSSETTO, R.; MARTINS, A.L.M.; GALLO, P.B.; KANTHACK, R.A.D.; CAVICHIOLI, J.C.; VASCONCELOS, A.C.M.; XAVIER, M.A. A variedade IAC86-2480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros: manejo de produção e uso na alimentação animal. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002. 39 p. (Série Tecnologia APTA, boletim técnico IAC, 193).

MACEDO, I.C. Greenhouse gas emissions and avoided emissions in the production and utilization of sugar cane, sugar and ethanol in Brazil: 1990-1994. Report for MCT. Coordenação de Pesquisa em Mudanças Globais. Piracicaba: Centro de Tecnologia Copersucar, 1997. 25 p. (RT-CTC-002/97).

RIPOLI, T.C.; MOLINA JR., W.F.; STUPIELLO, J.P.; NOGUEIRA, M.C.; SACCOMANO, J.B. Potencial energetico de resíduos de cosecha de la caña verde. Piracicaba: STAB, v. 10. p. 22-26, 1991.

RIPOLI, T.C.; STUPIELLO, J.P.; CARUSO, J.G.B.; ZOTELLI, H.; AMARAL, J.R. Efeito da queima na exsudação dos colmos: resultados preliminares. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL, 6, 1996, Maceió. Anais. Piracicaba: STAB, 1996. p. 63-70.

SILVA, G.M.A. Cana crua x cana queimada: restrições técnicas e implicações sociais e econômicas. In: SECAPI, 2, 1997, Piracicaba. Anais. Piracicaba: Comissão Organizadora, 1997. p. 55-57

TRIVELIN, P.C.O.; VICTORIA, R.L.; RODRIGUES, J.C.S. Aproveitamento por soqueira de cana-de-açúcar de final de safra do nitrogênio da aquamônia - ^{15}N e uréia - ^{15}N aplicada ao solo em complemento à vinhaça. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 30, p. 1375-1385. 1995.

TRIVELIN, P.C.O.; RODRIGUES, J.C.S.; VICTORIA, R.L. Utilização por soqueira de cana-de-açúcar de início de safra do nitrogênio da aquamônia - ^{15}N aplicada ao solo em complemento à vinhaça. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v. 31, p. 89-99. 1996.

USEPA. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Greenhouse gas emissions from agricultural systems: summary report. Washington: USEPA, 1990. v. 1, p. III-33.

Anexos

Cálculos das emissões de gases de efeito estufa provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar e do algodão, por região e estado, por ano

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado, em 1990

Região	Estado	Área colhida	Produção	Rendimento Médio	Produção	Relação palhico/ colmos	Matéria Seca	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada	Emissão CH ₄	Emissão CO	Emissão N ₂ O	Emissão NO _x
		(ha)	(t)	(t/ha)	(Gg)		(Gg)			(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Norte		30.776	784.048	25,4760	784,0480		156,0256			123,2602	0,3489	7,3271	0,0172	0,6221
	Rondônia	15.753	22.975	1,4585	22,9750	0,199	4,5720	1	0,79	3,6119	0,0102	0,2147	0,0005	0,0182
	Acre	462	17.275	37,3918	17,2750	0,199	3,4377	1	0,79	2,7158	0,0077	0,1614	0,0004	0,0137
	Amazonas	2.385	115.403	48,3870	115,4030	0,199	22,9652	1	0,79	18,1425	0,0514	1,0785	0,0025	0,0916
	Roraima	0	0	0,0000	0,0000	0,199	0,0000	1	0,79	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pará	7.084	390.055	55,0614	390,0550	0,199	77,6209	1	0,79	61,3205	0,1736	3,6451	0,0086	0,3095
	Amapá	12	240	20,0000	0,2400	0,199	0,0478	1	0,79	0,0377	0,0001	0,0022	0,0000	0,0002
	Tocantins	5.080	238.100	46,8701	238,1000	0,199	47,3819	1	0,79	37,4317	0,1060	2,2251	0,0052	0,1889
Nordeste		1.476.795	71.689.378	48,5439	71.689,3780		14.266,1862			11.270,2871	31,9024	669,9509	1,5739	56,8855
	Maranhão	37.374	2.041.956	54,6357	2.041,9560	0,199	406,3492	1	0,79	321,0159	0,9087	19,0825	0,0448	1,6203
	Piauí	19.326	1.562.485	80,8489	1.562,4850	0,199	310,9345	1	0,79	245,6383	0,6953	14,6017	0,0343	1,2398
	Ceará	63.096	2.723.911	43,1709	2.723,9110	0,199	542,0583	1	0,79	428,2260	1,2122	25,4555	0,0598	2,1614
	Rio Grande do Norte	56.881	2.492.024	43,8112	2.492,0240	0,199	495,9128	1	0,79	391,7711	1,1090	23,2884	0,0547	1,9774
	Paraíba	156.449	8.282.781	52,9424	8.282,7810	0,199	1.648,2734	1	0,79	1.302,1360	3,6859	77,4042	0,1818	6,5724
	Pernambuco	467.276	22.817.700	48,8313	22.817,7000	0,199	4.540,7223	1	0,79	3.587,1706	10,1541	213,2357	0,5010	18,1058
	Alagoas	558.550	26.150.998	46,8194	26.150,9980	0,199	5.204,0486	1	0,79	4.111,1984	11,6374	244,3860	0,5741	20,7508
	Sergipe	38.104	2.182.172	57,2688	2.182,1720	0,199	434,2522	1	0,79	343,0593	0,9711	20,3928	0,0479	1,7316
	Bahia	79.739	3.435.351	43,0824	3.435,3510	0,199	683,6348	1	0,79	540,0715	1,5288	32,1040	0,0754	2,7259
Centro-Oeste		215.983	14.126.298	65,4047	14.126,2980		2.811,1333			2.220,7953	6,2863	132,0129	0,3101	11,2092
	Mato Grosso do Sul	67.358	4.193.288	62,2537	4.193,2880	0,199	834,4643	1	0,79	659,2268	1,8661	39,1871	0,0921	3,3274
	Mato Grosso	50.675	3.036.690	59,9248	3.036,6900	0,199	604,3013	1	0,79	477,3980	1,3514	28,3784	0,0667	2,4096
	Goiás	97.950	6.896.320	70,4065	6.896,3200	0,199	1.372,3677	1	0,79	1.084,1705	3,0689	64,4474	0,1514	5,4722
	Distrito Federal	0	0	0,0000	0,0000	0,199	0,0000	1	0,79	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sudeste		2.357.091	162.444.052	68,9172	162.444,0520		32.326,3663			25.537,8294	72,2891	1.518,0705	3,5664	128,8992
	Minas Gerais	298.065	17.533.368	58,8240	17.533,3680	0,199	3.489,1402	1	0,79	2.756,4208	7,8025	163,8527	0,3849	13,9127
	Espírito Santo	42.244	1.500.988	35,5314	1.500,9880	0,199	298,6966	1	0,79	235,9703	0,6680	14,0270	0,0330	1,1910
	Rio de Janeiro	204.802	5.574.696	27,2199	5.574,6960	0,199	1.109,3645	1	0,79	876,3980	2,4808	52,0966	0,1224	4,4235
	São Paulo	1.811.980	137.835.000	76,0687	137.835,0000	0,199	27.429,1650	1	0,79	21.669,0404	61,3378	1.288,0943	3,0261	109,3720
Sul		206.980	13.630.374	65,8536	13.630,3740		2.712,4444			2.142,8311	6,0656	127,3784	0,2992	10,8157
	Paraná	159.417	11.736.412	73,6208	11.736,4120	0,199	2.335,5460	1	0,79	1.845,0813	5,2228	109,6790	0,2577	9,3128
	Santa Catarina	16.388	979.014	59,7397	979,0140	0,199	194,8238	1	0,79	153,9108	0,4357	9,1491	0,0215	0,7768
	Rio Grande do Sul	31.175	914.948	29,3488	914,9480	0,199	182,0747	1	0,79	143,8390	0,4072	8,5504	0,0201	0,7260
Total		4.287.625	262.674.150	61,2633	262.674		52.272,1559			41.295,0031	116,8924	2.454,7398	5,7669	208,4317

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado, em 1991

Região	Estado	Área colhida	Produção	Rendimento Médio	Produção	Relação palhicho/colmos	Matéria Seca	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada	Emissão CH ₄	Emissão CO	Emissão N ₂ O	Emissão NO _x
		(ha)	(t)	(t/ha)	(Gg)		(Gg)			(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Norte		13.939	656.845	47,1228	656,8450		130,7122			103,2626	0,2923	6,1383	0,0144	0,5212
	Rondônia	467	22.700	48,6081	22,7000	0,199	4,5173	1	0,79	3,5687	0,0101	0,2121	0,0005	0,0180
	Acre	649	15.179	23,3883	15,1790	0,199	3,0206	1	0,79	2,3863	0,0068	0,1419	0,0003	0,0120
	Amazonas	1.254	43.363	34,5797	43,3630	0,199	8,6292	1	0,79	6,8171	0,0193	0,4052	0,0010	0,0344
	Roraima	57	730	12,8070	0,7300	0,199	0,1453	1	0,79	0,1148	0,0003	0,0068	0,0000	0,0006
	Pará	7.203	393.013	54,5624	393,0130	0,199	78,2096	1	0,79	61,7856	0,1749	3,6728	0,0086	0,3119
	Amapá	9	180	20,0000	0,1800	0,199	0,0358	1	0,79	0,0283	0,0001	0,0017	0,0000	0,0001
	Tocantins	4.300	181.680	42,2512	181,6800	0,199	36,1543	1	0,79	28,5619	0,0808	1,6978	0,0040	0,1442
Nordeste		1.402.388	68.729.790	49,0091	68.729,7900		13.677,2282			10.805,0103	30,5854	642,2929	1,5089	54,5370
	Maranhão	37.263	2.010.143	53,9447	2.010,1430	0,199	400,0185	1	0,79	316,0146	0,8945	18,7852	0,0441	1,5950
	Piauí	19.183	1.490.120	77,6792	1.490,1200	0,199	296,5339	1	0,79	234,2618	0,6631	13,9255	0,0327	1,1824
	Ceará	65.741	2.899.542	44,1055	2.899,5420	0,199	577,0089	1	0,79	455,8370	1,2903	27,0968	0,0637	2,3008
	Rio Grande do Norte	62.659	3.127.386	49,9112	3.127,3860	0,199	622,3498	1	0,79	491,6564	1,3917	29,2260	0,0687	2,4816
	Paraíba	154.922	8.115.401	52,3838	8.115,4010	0,199	1.614,9648	1	0,79	1.275,8222	3,6114	75,8400	0,1782	6,4396
	Pernambuco	467.145	23.505.475	50,3173	23.505,4750	0,199	4.677,5895	1	0,79	3.695,2957	10,4601	219,6631	0,5161	18,6516
	Alagoas	483.800	22.214.406	45,9165	22.214,4060	0,199	4.420,6668	1	0,79	3.492,3268	9,8856	207,5978	0,4877	17,6271
	Sergipe	35.747	1.970.404	55,1208	1.970,4040	0,199	392,1104	1	0,79	309,7672	0,8768	18,4138	0,0433	1,5635
	Bahia	75.928	3.396.913	44,7386	3.396,9130	0,199	675,9857	1	0,79	534,0287	1,5117	31,7448	0,0746	2,6954
Centro-Oeste		218.585	14.180.164	64,8725	14.180,1640		2.821,8526			2.229,2636	6,3103	132,5163	0,3113	11,2519
	Mato Grosso do Sul	65.358	3.932.461	60,1680	3.932,4610	0,199	782,5597	1	0,79	618,2222	1,7500	36,7496	0,0863	3,1204
	Mato Grosso	51.293	3.110.876	60,6491	3.110,8760	0,199	619,0643	1	0,79	489,0608	1,3844	29,0717	0,0683	2,4685
	Goiás	101.919	7.136.100	70,0174	7.136,1000	0,199	1.420,0839	1	0,79	1.121,8663	3,1756	66,6882	0,1567	5,6625
	Distrito Federal	15	727	48,4667	0,7270	0,199	0,1447	1	0,79	0,1143	0,0003	0,0068	0,0000	0,0006
Sudeste		2.357.618	163.508.498	69,3533	163.508,4980		32.538,1911			25.705,1710	72,7628	1.528,0180	3,5898	129,7439
	Minas Gerais	275.709	17.583.456	63,7754	17.583,4560	0,199	3.499,1077	1	0,79	2.764,2951	7,8248	164,3207	0,3860	13,9525
	Espírito Santo	34.157	1.580.046	46,2583	1.580,0460	0,199	314,4292	1	0,79	248,3990	0,7031	14,7658	0,0347	1,2538
	Rio de Janeiro	195.352	8.144.996	41,6939	8.144,9960	0,199	1.620,8542	1	0,79	1.280,4748	3,6246	76,1165	0,1788	6,4630
	São Paulo	1.852.400	136.200.000	73,5262	136.200,0000	0,199	27.103,8000	1	0,79	21.412,0020	60,6102	1.272,8149	2,9902	108,0746
Sul		218.424	13.812.596	63,2375	13.812,5960		2.748,7066			2.171,4782	6,1467	129,0813	0,3032	10,9603
	Paraná	172.296	12.218.580	70,9162	12.218,5800	0,199	2.431,4974	1	0,79	1.920,8830	5,4374	114,1850	0,2683	9,6954
	Santa Catarina	14.328	744.176	51,9386	744,1760	0,199	148,0910	1	0,79	116,9919	0,3312	6,9545	0,0163	0,5905
	Rio Grande do Sul	31.800	849.840	26,7245	849,8400	0,199	169,1182	1	0,79	133,6033	0,3782	7,9419	0,0187	0,6743
Total		4.210.954	260.887.893	61,9546	260.888		51.916,6907			41.014,1857	116,0975	2.438,0469	5,7277	207,0143

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado, em 1992

Região	Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (t/ha)	Produção (Gg)	Relação palhico/ colmos	Matéria Seca (Gg)	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada (Gg)	Emissão CH ₄ (Gg)	Emissão CO (Gg)	Emissão N ₂ O (Gg)	Emissão NO _x (Gg)
Norte		13.062	583.031	44,6357	583,0310		116,0232			91,6583	0,2595	5,4485	0,0128	0,4626
	Rondônia	487	23.630	48,5216	23,6300	0,199	4,7024	1	0,79	3,7149	0,0105	0,2208	0,0005	0,0188
	Acre	614	13.913	22,6596	13,9130	0,199	2,7687	1	0,79	2,1873	0,0062	0,1300	0,0003	0,0110
	Amazonas	1.228	30.657	24,9650	30,6570	0,199	6,1007	1	0,79	4,8196	0,0136	0,2865	0,0007	0,0243
	Roraima	57	665	11,6667	0,6650	0,199	0,1323	1	0,79	0,1045	0,0003	0,0062	0,0000	0,0005
	Pará	7.266	383.736	52,8126	383,7360	0,199	76,3635	1	0,79	60,3271	0,1708	3,5861	0,0084	0,3045
	Amapá	10	180	18,0000	0,1800	0,199	0,0358	1	0,79	0,0283	0,0001	0,0017	0,0000	0,0001
	Tocantins	3.400	130.250	38,3088	130,2500	0,199	25,9198	1	0,79	20,4766	0,0580	1,2172	0,0029	0,1034
Nordeste		1.363.932	68.723.345	50,3862	68.723,3450		13.675,9457			10.803,9971	30,5825	642,2327	1,5088	54,5319
	Maranhão	35.418	1.708.525	48,2389	1.708,5250	0,199	339,9965	1	0,79	268,5972	0,7603	15,9665	0,0375	1,3557
	Piauí	19.147	932.904	48,7232	932,9040	0,199	185,6479	1	0,79	146,6618	0,4152	8,7182	0,0205	0,7403
	Ceará	64.180	2.792.116	43,5045	2.792,1160	0,199	555,6311	1	0,79	438,9486	1,2425	26,0929	0,0613	2,2155
	Rio Grande do Norte	54.171	2.557.212	47,2063	2.557,2120	0,199	508,8852	1	0,79	402,0193	1,1380	23,8976	0,0561	2,0291
	Paraíba	152.454	7.914.930	51,9168	7.914,9300	0,199	1.575,0711	1	0,79	1.244,3061	3,5222	73,9665	0,1738	6,2805
	Pernambuco	487.922	25.199.361	51,6463	25.199,3610	0,199	5.014,6728	1	0,79	3.961,5915	11,2139	235,4928	0,5532	19,9957
	Alagoas	447.929	22.668.723	50,6078	22.668,7230	0,199	4.511,0759	1	0,79	3.563,7499	10,0878	211,8435	0,4977	17,9876
	Sergipe	31.205	1.666.576	53,4073	1.666,5760	0,199	331,6486	1	0,79	262,0024	0,7416	15,5745	0,0366	1,3224
	Bahia	71.506	3.282.998	45,9122	3.282,9980	0,199	653,3166	1	0,79	516,1201	1,4610	30,6802	0,0721	2,6051
Centro-Oeste		219.854	14.902.683	67,7845	14.902,6830		2.965,6339			2.342,8508	6,6318	139,2684	0,3272	11,8253
	Mato Grosso do Sul	61.769	4.045.144	65,4883	4.045,1440	0,199	804,9837	1	0,79	635,9371	1,8001	37,8026	0,0888	3,2098
	Mato Grosso	59.439	3.670.004	61,7440	3.670,0040	0,199	730,3308	1	0,79	576,9613	1,6332	34,2969	0,0806	2,9121
	Goiás	98.614	7.185.935	72,8693	7.185,9350	0,199	1.430,0011	1	0,79	1.129,7008	3,1978	67,1539	0,1578	5,7020
	Distrito Federal	32	1.600	50,0000	1,6000	0,199	0,3184	1	0,79	0,2515	0,0007	0,0150	0,0000	0,0013
Sudeste		2.371.017	171.797.689	72,4574	171.797,6890		34.187,7401			27.008,3147	76,4515	1.605,4820	3,7717	136,3213
	Minas Gerais	272.489	17.354.211	63,6877	17.354,2110	0,199	3.453,4880	1	0,79	2.728,2555	7,7228	162,1784	0,3810	13,7706
	Espírito Santo	34.471	1.870.941	54,2758	1.870,9410	0,199	372,3173	1	0,79	294,1306	0,8326	17,4843	0,0411	1,4846
	Rio de Janeiro	174.557	7.072.537	40,5171	7.072,5370	0,199	1.407,4349	1	0,79	1.111,8735	3,1473	66,0942	0,1553	5,6121
	São Paulo	1.889.500	145.500.000	77,0045	145.500,0000	0,199	28.954,5000	1	0,79	22.874,0550	64,7488	1.359,7251	3,1944	115,4541
Sul		234.739	15.468.127	65,8950	15.468,1270		3.078,1573			2.431,7442	6,8835	144,5526	0,3396	12,2739
	Paraná	185.889	13.570.508	73,0033	13.570,5080	0,199	2.700,5311	1	0,79	2.133,4196	6,0390	126,8190	0,2979	10,7682
	Santa Catarina	15.920	873.532	54,8701	873,5320	0,199	173,8329	1	0,79	137,3280	0,3887	8,1633	0,0192	0,6931
	Rio Grande do Sul	32.930	1.024.087	31,0989	1.024,0870	0,199	203,7933	1	0,79	160,9967	0,4557	9,5703	0,0225	0,8126
Total		4.202.604	271.474.875	64,5968	271.475		54.023,5001			42.678,5651	120,8088	2.536,9843	5,9601	215,4151

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado, em 1993

Região	Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (t/ha)	Produção (Gg)	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca (Gg)	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada (Gg)	Emissão CH ₄ (Gg)	Emissão CO (Gg)	Emissão N ₂ O (Gg)	Emissão NO _x (Gg)
Norte		17.218	772.008	44,8373	772,0080		153,6296			121,3674	0,3436	7,2146	0,0169	0,6126
	Rondônia	447	19.734	44,1477	19,7340	0,199	3,9271	1	0,79	3,1024	0,0088	0,1844	0,0004	0,0157
	Acre	711	18.861	26,5274	18,8610	0,199	3,7533	1	0,79	2,9651	0,0084	0,1763	0,0004	0,0150
	Amazonas	3.141	108.409	34,5142	108,4090	0,199	21,5734	1	0,79	17,0430	0,0482	1,0131	0,0024	0,0860
	Roraima	0	0	0,0000	0,0000	0,199	0,0000	1	0,79	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pará	8.375	451.930	53,9618	451,9300	0,199	89,9341	1	0,79	71,0479	0,2011	4,2234	0,0099	0,3586
	Amapá	10	160	16,0000	0,1600	0,199	0,0318	1	0,79	0,0252	0,0001	0,0015	0,0000	0,0001
	Tocantins	4.534	172.914	38,1372	172,9140	0,199	34,4099	1	0,79	27,1838	0,0769	1,6159	0,0038	0,1372
Nordeste		1.022.653	39.609.113	38,7317	39.609,1130		7.882,2135			6.226,9487	17,6264	370,1547	0,8696	31,4298
	Maranhão	35.006	1.844.313	52,6856	1.844,3130	0,199	367,0183	1	0,79	289,9444	0,8207	17,2355	0,0405	1,4635
	Piauí	16.892	810.564	47,9851	810,5640	0,199	161,3022	1	0,79	127,4288	0,3607	7,5749	0,0178	0,6432
	Ceará	45.627	1.595.627	34,9711	1.595,6270	0,199	317,5298	1	0,79	250,8485	0,7101	14,9114	0,0350	1,2661
	Rio Grande do Norte	49.831	1.372.912	27,5514	1.372,9120	0,199	273,2095	1	0,79	215,8355	0,6110	12,8301	0,0301	1,0894
	Paraíba	92.731	1.837.607	19,8165	1.837,6070	0,199	365,6838	1	0,79	288,8902	0,8178	17,1728	0,0403	1,4581
	Pernambuco	363.335	14.346.898	39,4867	14.346,8980	0,199	2.855,0327	1	0,79	2.255,4758	6,3845	134,0745	0,3150	11,3843
	Alagoas	322.505	12.921.543	40,0662	12.921,5430	0,199	2.571,3871	1	0,79	2.031,3958	5,7502	120,7543	0,2837	10,2532
	Sergipe	27.675	1.489.557	53,8232	1.489,5570	0,199	296,4218	1	0,79	234,1733	0,6629	13,9202	0,0327	1,1820
	Bahia	69.051	3.390.092	49,0955	3.390,0920	0,199	674,6283	1	0,79	532,9564	1,5086	31,6811	0,0744	2,6900
Centro-Oeste		227.965	15.404.209	67,5727	15.404,2090		3.065,4376			2.421,6957	6,8550	143,9553	0,3382	12,2232
	Mato Grosso do Sul	62.103	4.085.004	65,7779	4.085,0040	0,199	812,9158	1	0,79	642,2035	1,8179	38,1751	0,0897	3,2414
	Mato Grosso	69.829	4.284.369	61,3552	4.284,3690	0,199	852,5894	1	0,79	673,5457	1,9066	40,0382	0,0941	3,3996
	Goiás	95.981	7.032.823	73,2731	7.032,8230	0,199	1.399,5318	1	0,79	1.105,6301	3,1297	65,7231	0,1544	5,5805
	Distrito Federal	52	2.013	38,7115	2,0130	0,199	0,4006	1	0,79	0,3165	0,0009	0,0188	0,0000	0,0016
Sudeste		2.357.142	173.174.785	73,4681	173.174,7850		34.461,7822			27.224,8079	77,0643	1.618,3513	3,8020	137,4140
	Minas Gerais	260.685	15.742.760	60,3900	15.742,7600	0,199	3.132,8092	1	0,79	2.474,9193	7,0057	147,1191	0,3456	12,4919
	Espírito Santo	33.851	1.900.363	56,1391	1.900,3630	0,199	378,1722	1	0,79	298,7561	0,8457	17,7593	0,0417	1,5079
	Rio de Janeiro	166.856	6.884.662	41,2611	6.884,6620	0,199	1.370,0477	1	0,79	1.082,3377	3,0637	64,3385	0,1511	5,4630
	São Paulo	1.895.750	148.647.000	78,4107	148.647,0000	0,199	29.580,7530	1	0,79	23.368,7949	66,1493	1.389,1344	3,2635	117,9513
Sul		238.724	15.571.193	65,2268	15.571,1930		3.098,6674			2.447,9473	6,9293	145,5158	0,3419	12,3557
	Paraná	190.169	13.693.579	72,0074	13.693,5790	0,199	2.725,0222	1	0,79	2.152,7676	6,0938	127,9691	0,3006	10,8658
	Santa Catarina	15.250	836.545	54,8554	836,5450	0,199	166,4725	1	0,79	131,5132	0,3723	7,8177	0,0184	0,6638
	Rio Grande do Sul	33.305	1.041.069	31,2586	1.041,0690	0,199	207,1727	1	0,79	163,6665	0,4633	9,7290	0,0229	0,8261
Total		3.863.702	244.531.308	63,2894	244.531		48.661,7303			38.442,7669	108,8186	2.285,1915	5,3686	194,0354

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado, em 1994

Região	Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (t/ha)	Produção (Gg)	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca (Gg)	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada (Gg)	Emissão CH ₄ (Gg)	Emissão CO (Gg)	Emissão N ₂ O (Gg)	Emissão NO _x (Gg)
Norte		16.944	841.779	49,6801	841,7790		167,5140			132,3361	0,3746	7,8666	0,0185	0,6680
	Rondônia	367	15.574	42,4360	15,5740	0,199	3,0992	1	0,79	2,4484	0,0069	0,1455	0,0003	0,0124
	Acre	668	17.419	26,0763	17,4190	0,199	3,4664	1	0,79	2,7384	0,0078	0,1628	0,0004	0,0138
	Amazonas	2.863	103.823	36,2637	103,8230	0,199	20,6608	1	0,79	16,3220	0,0462	0,9702	0,0023	0,0824
	Roraima	0	0	0,0000	0,0000	0,199	0,0000	1	0,79	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pará	8.417	478.430	56,8409	478,4300	0,199	95,2076	1	0,79	75,2140	0,2129	4,4710	0,0105	0,3796
	Amapá	10	150	15,0000	0,1500	0,199	0,0299	1	0,79	0,0236	0,0001	0,0014	0,0000	0,0001
	Tocantins	4.619	226.383	49,0113	226,3830	0,199	45,0502	1	0,79	35,5897	0,1007	2,1156	0,0050	0,1796
Nordeste		1.188.843	57.326.731	48,2206	57.326,7310		11.408,0195			9.012,3354	25,5109	535,7292	1,2586	45,4887
	Maranhão	30.145	1.590.806	52,7718	1.590,8060	0,199	316,5704	1	0,79	250,0906	0,7079	14,8664	0,0349	1,2623
	Piauí	14.541	874.266	60,1242	874,2660	0,199	173,9789	1	0,79	137,4434	0,3891	8,1702	0,0192	0,6937
	Ceará	42.425	1.923.411	45,3367	1.923,4110	0,199	382,7588	1	0,79	302,3794	0,8559	17,9746	0,0422	1,5262
	Rio Grande do Norte	53.776	2.350.347	43,7062	2.350,3470	0,199	467,7191	1	0,79	369,4981	1,0459	21,9644	0,0516	1,8650
	Paraíba	114.390	4.586.335	40,0938	4.586,3350	0,199	912,6807	1	0,79	721,0177	2,0410	42,8602	0,1007	3,6393
	Pernambuco	399.865	19.258.632	48,1628	19.258,6320	0,199	3.832,4678	1	0,79	3.027,6495	8,5703	179,9756	0,4228	15,2817
	Alagoas	438.527	21.740.387	49,5759	21.740,3870	0,199	4.326,3370	1	0,79	3.417,8062	9,6747	203,1680	0,4773	17,2510
	Sergipe	24.852	1.454.026	58,5074	1.454,0260	0,199	289,3512	1	0,79	228,5874	0,6471	13,5881	0,0319	1,1538
	Bahia	70.322	3.548.521	50,4610	3.548,5210	0,199	706,1557	1	0,79	557,8630	1,5791	33,1616	0,0779	2,8157
Centro-Oeste		237.833	16.891.473	71,0224	16.891,4730		3.361,4031			2.655,5085	7,5169	157,8540	0,3708	13,4034
	Mato Grosso do Sul	58.512	3.840.391	65,6342	3.840,3910	0,199	764,2378	1	0,79	603,7479	1,7090	35,8892	0,0843	3,0473
	Mato Grosso	74.670	5.229.692	70,0374	5.229,6920	0,199	1.040,7087	1	0,79	822,1599	2,3273	48,8725	0,1148	4,1498
	Goiás	104.582	7.818.187	74,7565	7.818,1870	0,199	1.555,8192	1	0,79	1.229,0972	3,4792	73,0624	0,1716	6,2037
	Distrito Federal	69	3.203	46,4203	3,2030	0,199	0,6374	1	0,79	0,5035	0,0014	0,0299	0,0001	0,0025
Sudeste		2.637.268	199.281.436	75,5636	199.281,4360		39.657,0058			31.329,0346	88,6820	1.862,3229	4,3751	158,1297
	Minas Gerais	262.111	16.211.999	61,8517	16.211,9990	0,199	3.226,1878	1	0,79	2.548,6884	7,2145	151,5042	0,3559	12,8642
	Espírito Santo	35.470	2.078.383	58,5955	2.078,3830	0,199	413,5982	1	0,79	326,7426	0,9249	19,4229	0,0456	1,6492
	Rio de Janeiro	166.487	6.891.054	41,3909	6.891,0540	0,199	1.371,3197	1	0,79	1.083,3426	3,0666	64,3982	0,1513	5,4680
	São Paulo	2.173.200	174.100.000	80,1123	174.100,0000	0,199	34.645,9000	1	0,79	27.370,2610	77,4761	1.626,9976	3,8223	138,1482
Sul		264.372	17.760.416	67,1796	17.760,4160		3.534,3228			2.792,1150	7,9035	165,9745	0,3899	14,0929
	Paraná	215.796	15.945.937	73,8936	15.945,9370	0,199	3.173,2415	1	0,79	2.506,8608	7,0961	149,0178	0,3501	12,6531
	Santa Catarina	14.664	768.325	52,3953	768,3250	0,199	152,8967	1	0,79	120,7884	0,3419	7,1801	0,0169	0,6097
	Rio Grande do Sul	33.912	1.046.154	30,8491	1.046,1540	0,199	208,1846	1	0,79	164,4659	0,4655	9,7765	0,0230	0,8301
Total		4.345.260	292.101.835	67,2231	292.102		58.128,2652			45.921,3295	129,9879	2.729,7471	6,4130	231,7826

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado, em 1995

Região	Estado	Área colhida	Produção	Rendimento Médio	Produção	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada	Emissão CH ₄	Emissão CO	Emissão N ₂ O	Emissão NO _x
		(ha)	(t)	(t/ha)	(Gg)		(Gg)			(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Norte		14.131	724.865	51,2961	724,8650		144,2481			113,9560	0,3226	6,7740	0,0159	0,5752
	Rondônia	393	16.981	43,2087	16,9810	0,199	3,3792	1	0,79	2,6696	0,0076	0,1587	0,0004	0,0135
	Acre	659	17.300	26,2519	17,3000	0,199	3,4427	1	0,79	2,7197	0,0077	0,1617	0,0004	0,0137
	Amazonas	1.547	52.741	34,0924	52,7410	0,199	10,4955	1	0,79	8,2914	0,0235	0,4929	0,0012	0,0418
	Roraima	0	0	0,0000	0,0000	0,199	0,0000	1	0,79	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pará	7.109	424.826	59,7589	424,8260	0,199	84,5404	1	0,79	66,7869	0,1891	3,9701	0,0093	0,3371
	Amapá	15	270	18,0000	0,2700	0,199	0,0537	1	0,79	0,0424	0,0001	0,0025	0,0000	0,0002
	Tocantins	4.408	212.747	48,2638	212,7470	0,199	42,3367	1	0,79	33,4460	0,0947	1,9882	0,0047	0,1688
Nordeste		1.246.516	60.658.799	48,6627	60.658,7990		12.071,1010			9.536,1698	26,9937	566,8680	1,3317	48,1327
	Maranhão	24.512	1.366.429	55,7453	1.366,4290	0,199	271,9194	1	0,79	214,8163	0,6081	12,7695	0,0300	1,0843
	Piauí	14.631	904.153	61,7971	904,1530	0,199	179,9264	1	0,79	142,1419	0,4024	8,4495	0,0199	0,7174
	Ceará	43.456	2.029.036	46,6917	2.029,0360	0,199	403,7782	1	0,79	318,9847	0,9029	18,9617	0,0445	1,6100
	Rio Grande do Norte	53.723	2.336.485	43,4913	2.336,4850	0,199	464,9605	1	0,79	367,3188	1,0398	21,8349	0,0513	1,8540
	Paraíba	145.734	6.522.235	44,7544	6.522,2350	0,199	1.297,9248	1	0,79	1.025,3606	2,9025	60,9515	0,1432	5,1754
	Pernambuco	417.812	20.664.614	49,4591	20.664,6140	0,199	4.112,2582	1	0,79	3.248,6840	9,1959	193,1147	0,4537	16,3974
	Alagoas	449.746	21.572.980	47,9670	21.572,9800	0,199	4.293,0230	1	0,79	3.391,4882	9,6002	201,6036	0,4736	17,1181
	Sergipe	21.723	1.241.895	57,1696	1.241,8950	0,199	247,1371	1	0,79	195,2383	0,5527	11,6057	0,0273	0,9854
	Bahia	75.179	4.020.972	53,4853	4.020,9720	0,199	800,1734	1	0,79	632,1370	1,7894	37,5767	0,0883	3,1906
Centro-Oeste		278.490	19.576.648	70,2957	19.576,6480		3.895,7530			3.077,6448	8,7118	182,9475	0,4298	15,5341
	Mato Grosso do Sul	74.815	4.922.386	65,7941	4.922,3860	0,199	979,5548	1	0,79	773,8483	2,1905	46,0006	0,1081	3,9059
	Mato Grosso	98.906	6.944.989	70,2181	6.944,9890	0,199	1.382,0528	1	0,79	1.091,8217	3,0906	64,9022	0,1525	5,5108
	Goiás	104.498	7.690.407	73,5938	7.690,4070	0,199	1.530,3910	1	0,79	1.209,0089	3,4223	71,8683	0,1688	6,1023
	Distrito Federal	271	18.866	69,6162	18,8660	0,199	3,7543	1	0,79	2,9659	0,0084	0,1763	0,0004	0,0150
Sudeste		2.728.496	201.051.837	73,6860	201.051,8370		40.009,3156			31.607,3593	89,4699	1.878,8676	4,4140	159,5345
	Minas Gerais	267.551	16.726.400	62,5167	16.726,4000	0,199	3.328,5536	1	0,79	2.629,5573	7,4434	156,3114	0,3672	13,2724
	Espírito Santo	40.258	2.070.088	51,4205	2.070,0880	0,199	411,9475	1	0,79	325,4385	0,9212	19,3454	0,0454	1,6426
	Rio de Janeiro	161.787	7.295.349	45,0923	7.295,3490	0,199	1.451,7745	1	0,79	1.146,9018	3,2465	68,1764	0,1602	5,7889
	São Paulo	2.258.900	174.960.000	77,4536	174.960,0000	0,199	34.817,0400	1	0,79	27.505,4616	77,8588	1.635,0344	3,8412	138,8306
Sul		291.429	21.687.348	74,4173	21.687,3480		4.315,7823			3.409,4680	9,6511	202,6724	0,4761	17,2089
	Paraná	255.551	20.429.522	79,9430	20.429,5220	0,199	4.065,4749	1	0,79	3.211,7252	9,0913	190,9178	0,4485	16,2108
	Santa Catarina	8.976	426.735	47,5418	426,7350	0,199	84,9203	1	0,79	67,0870	0,1899	3,9879	0,0094	0,3386
	Rio Grande do Sul	26.902	831.091	30,8933	831,0910	0,199	165,3871	1	0,79	130,6558	0,3698	7,7667	0,0182	0,6595
Total		4.559.062	303.699.497	66,6145	303.699		60.436,1999			47.744,5979	135,1490	2.838,1295	6,6676	240,9853

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado, em 1996

Região	Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (t/ha)	Produção (Gg)	Relação palhico/ colmos	Matéria Seca (Gg)	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada (Gg)	Emissão CH ₄ (Gg)	Emissão CO (Gg)	Emissão N ₂ O (Gg)	Emissão NO _x (Gg)
Norte		9.499	382.691	40,2875	472,5910		94,0456			74,2960	0,2103	4,4165	0,0104	0,3750
	Rondônia	567	23.600	41,6226	23,6000	0,199	4,6964	1	0,79	3,7102	0,0105	0,2205	0,0005	0,0187
	Acre	198	4.998	25,2424	4,9980	0,199	0,9946	1	0,79	0,7857	0,0022	0,0467	0,0001	0,0040
	Amazonas	635	8.280	13,0394	8,2800	0,199	1,6477	1	0,79	1,3017	0,0037	0,0774	0,0002	0,0066
	Roraima	0	0	0,0000	0,0000	0,199	0,0000	1	0,79	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pará	5.956	344.123	57,7775	344,1230	0,199	68,4805	1	0,79	54,0996	0,1531	3,2159	0,0076	0,2731
	Amapá	90	1.690	18,7778	1,6900	0,199	0,3363	1	0,79	0,2657	0,0008	0,0158	0,0000	0,0013
	Tocantins	2.053	89.900	43,7896	89,9000	0,199	17,8901	1	0,79	14,1332	0,0400	0,8401	0,0020	0,0713
Nordeste		1.139.688	53.778.920	47,1874	53.778,9200		10.702,0051			8.454,5840	23,9321	502,5742	1,1807	42,6735
	Maranhão	17.473	928.345	53,1303	928,3450	0,199	184,7407	1	0,79	145,9451	0,4131	8,6756	0,0204	0,7366
	Piauí	8.058	500.793	62,1485	500,7930	0,199	99,6578	1	0,79	78,7297	0,2229	4,6800	0,0110	0,3974
	Ceará	25.302	1.151.582	45,5135	1.151,5820	0,199	229,1648	1	0,79	181,0402	0,5125	10,7618	0,0253	0,9138
	Rio Grande do Norte	55.688	2.425.604	43,5570	2.425,6040	0,199	482,6952	1	0,79	381,3292	1,0794	22,6677	0,0533	1,9247
	Paraíba	101.655	3.948.131	38,8385	3.948,1310	0,199	785,6781	1	0,79	620,6857	1,7570	36,8960	0,0867	3,1328
	Pernambuco	401.000	18.784.437	46,8440	18.784,4370	0,199	3.738,1030	1	0,79	2.953,1013	8,3592	175,5441	0,4124	14,9054
	Alagoas	432.236	20.754.266	48,0161	20.754,2660	0,199	4.130,0989	1	0,79	3.262,7782	9,2358	193,9526	0,4557	16,4685
	Sergipe	22.744	1.247.880	54,8663	1.247,8800	0,199	248,3281	1	0,79	196,1792	0,5553	11,6617	0,0274	0,9902
	Bahia	75.532	4.037.882	53,4592	4.037,8820	0,199	803,5385	1	0,79	634,7954	1,7969	37,7348	0,0886	3,2041
Centro-Oeste		308.050	22.565.100	73,2514	22.565,1000		4.490,4549			3.547,4594	10,0417	210,8751	0,4954	17,9054
	Mato Grosso do Sul	80.885	5.562.943	68,7760	5.562,9430	0,199	1.107,0257	1	0,79	874,5503	2,4756	51,9868	0,1221	4,4142
	Mato Grosso	118.506	8.462.490	71,4098	8.462,4900	0,199	1.684,0355	1	0,79	1.330,3881	3,7659	79,0836	0,1858	6,7150
	Goiás	108.352	8.533.020	78,7528	8.533,0200	0,199	1.698,0710	1	0,79	1.341,4761	3,7973	79,7427	0,1873	6,7709
	Distrito Federal	307	6.647	21,6515	6,6470	0,199	1,3228	1	0,79	1,0450	0,0030	0,0621	0,0001	0,0053
Sudeste		2.954.877	215.644.015	72,9790	215.644,0150		42.913,1590			30.877,9329	87,4051	1.835,5076	4,3121	155,8528
	Minas Gerais	247.265	13.331.495	53,9158	13.331,4950	0,199	2.652,9675	1	0,79	2.095,8443	5,9326	124,5854	0,2927	10,5785
	Espírito Santo	45.520	2.437.048	53,5380	2.437,0480	0,199	484,9726	1	0,79	383,1283	1,0845	22,7747	0,0535	1,9338
	Rio de Janeiro	168.912	7.555.472	44,7302	7.555,4720	0,199	1.503,5389	1	0,79	1.187,7958	3,3623	70,6073	0,1659	5,9953
	São Paulo	2.493.180	192.320.000	77,1384	192.320,0000	0,199	38.271,6800	0,900	0,79	27.211,1645	77,0257	1.617,5402	3,8001	137,3452
Sul		338.182	24.645.355	72,8760	24.645,3550		4.904,4256			3.874,4963	10,9674	230,3155	0,5411	19,5561
	Paraná	285.147	23.468.380	82,3027	23.468,3800	0,199	4.670,2076	1	0,79	3.689,4640	10,4436	219,3165	0,5152	18,6221
	Santa Catarina	17.402	346.304	19,9002	346,3040	0,199	68,9145	1	0,79	54,4425	0,1541	3,2363	0,0076	0,2748
	Rio Grande do Sul	35.633	830.671	23,3118	830,6710	0,199	165,3035	1	0,79	130,5898	0,3697	7,7628	0,0182	0,6591
Total		4.750.296	317.016.081	66,7361	317.106		63.104,0902			46.828,7686	132,5566	2.783,6889	6,5397	236,3628

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado em 1997

Região	Estado	Área colhida	Produção	Rendimento Médio	Produção	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada	Emissão CH ₄	Emissã o CO	Emissã o N ₂ O	Emissã o NO _x
		(ha)	(t)	(t/ha)	(Gg)	(Gg)	(Gg)			(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Norte		11.265	597.909	53,0767	597,9090		101,0466			79,8268	0,2260	4,7452	0,0111	0,4029
	Rondônia	630	22.446	35,6286	22,4460	0,169	3,7934	1	0,79	2,9968	0,0085	0,1781	0,0004	0,0151
	Acre	177	5.365	30,3107	5,3650	0,169	0,9067	1	0,79	0,7163	0,0020	0,0426	0,0001	0,0036
	Amazonas	637	9.526	14,9545	9,5260	0,169	1,6099	1	0,79	1,2718	0,0036	0,0756	0,0002	0,0064
	Roraima	0	0	0,0000	0,0000	0,169	0,0000	1	0,79	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pará	7.016	443.540	63,2184	443,5400	0,169	74,9583	1	0,79	59,2170	0,1676	3,5201	0,0083	0,2989
	Amapá	77	1.483	19,2597	1,4830	0,169	0,2506	1	0,79	0,1980	0,0006	0,0118	0,0000	0,0010
	Tocantins	2.728	115.549	42,3567	115,5490	0,169	19,5278	1	0,79	15,4269	0,0437	0,9170	0,0022	0,0779
Nordeste		1.199.348	61.373.531	51,1724	61.373,5310		10.372,1267			8.193,9801	23,1944	487,0829	1,1443	41,3582
	Maranhão	21.629	1.290.202	59,6515	1.290,2020	0,169	218,0441	1	0,79	172,2549	0,4876	10,2395	0,0241	0,8694
	Piauí	8.503	449.978	52,9199	449,9780	0,169	76,0463	1	0,79	60,0766	0,1701	3,5712	0,0084	0,3032
	Ceará	25.609	1.244.961	48,6142	1.244,9610	0,169	210,3984	1	0,79	166,2147	0,4705	9,8805	0,0232	0,8389
	Rio Grande do Norte	54.693	2.378.465	43,4876	2.378,4650	0,169	401,9606	1	0,79	317,5489	0,8989	18,8764	0,0443	1,6028
	Paraíba	109.490	4.457.803	40,7142	4.457,8030	0,169	753,3687	1	0,79	595,1613	1,6847	35,3788	0,0831	3,0040
	Pernambuco	420.580	20.764.870	49,3720	20.764,8700	0,169	3.509,2630	1	0,79	2.772,3178	7,8475	164,7976	0,3872	13,9930
	Alagoas	450.470	24.850.102	55,1648	24.850,1020	0,169	4.199,6672	1	0,79	3.317,7371	9,3914	197,2195	0,4633	16,7459
	Sergipe	23.197	1.394.156	60,1007	1.394,1560	0,169	235,6124	1	0,79	186,1338	0,5269	11,0645	0,0260	0,9395
	Bahia	85.177	4.542.994	53,3359	4.542,9940	0,169	767,7660	1	0,79	606,5351	1,7169	36,0549	0,0847	3,0614
Centro-Oeste		323.172	23.805.691	73,6626	23.805,6910		4.023,1618			3.178,2978	8,9967	188,9307	0,4439	16,0421
	Mato Grosso do Sul	82.007	5.390.083	65,7271	5.390,0830	0,169	910,9240	1	0,79	719,6300	2,0370	42,7777	0,1005	3,6322
	Mato Grosso	133.950	9.988.027	74,5653	9.988,0270	0,169	1.687,9766	1	0,79	1.333,5015	3,7747	79,2687	0,1862	6,7307
	Goiás	106.733	8.395.533	78,6592	8.395,5330	0,169	1.418,8451	1	0,79	1.120,8876	3,1729	66,6300	0,1565	5,6575
	Distrito Federal	482	32.048	66,4896	32,0480	0,169	5,4161	1	0,79	4,2787	0,0121	0,2543	0,0006	0,0216
Sudeste		2.936.238	220.029.186	74,9357	220.029,1860		37.184,9324			24.765,1352	70,1018	1.472,1385	3,4585	124,9991
	Minas Gerais	279.018	16.261.718	58,2820	16.261,7180	0,169	2.748,2303	1	0,79	2.171,1020	6,1457	129,0590	0,3032	10,9584
	Espírito Santo	45.942	2.378.192	51,7651	2.378,1920	0,169	401,9144	1	0,79	317,5124	0,8988	18,8742	0,0443	1,6026
	Rio de Janeiro	164.978	7.364.276	44,6379	7.364,2760	0,169	1.244,5626	1	0,79	983,2045	2,7831	58,4456	0,1373	4,9626
	São Paulo	2.446.300	194.025.000	79,3137	194.025,0000	0,169	32.790,2250	0,822	0,79	21.293,3163	60,2743	1.265,7597	2,9736	107,4755
Sul		344.061	25.806.370	75,0052	25.806,3700		4.361,2765			3.445,4085	9,7528	204,8088	0,4812	17,3903
	Paraná	300.070	24.563.963	81,8608	24.563,9630	0,169	4.151,3097	1	0,79	3.279,5347	9,2833	194,9486	0,4580	16,5531
	Santa Catarina	16.204	417.980	25,7949	417,9800	0,169	70,6386	1	0,79	55,8045	0,1580	3,3172	0,0078	0,2817
	Rio Grande do Sul	27.787	824.427	29,6695	824,4270	0,169	139,3282	1	0,79	110,0692	0,3116	6,5430	0,0154	0,5556
Total		4.814.084	331.612.687	68,8839	331.613		56.042,5441			39.662,6484	112,2717	2.357,7061	5,5389	200,1926

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado em 1998

Região	Estado	Área colhida	Produção	Rendimento Médio	Produção	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada	Emissão CH ₄	Emissã o CO	Emissã o N ₂ O	Emissã o NO _x
		(ha)	(t)	(t/ha)	(Gg)		(Gg)			(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Norte		14.663	795.818	54,2739	795,8180		134,4932			106,2497	0,3008	6,3159	0,0148	0,5363
	Rondônia	637	23.143	36,3312	23,1430	0,169	3,9112	1	0,79	3,0898	0,0087	0,1837	0,0004	0,0156
	Acre	198	6.180	31,2121	6,1800	0,169	1,0444	1	0,79	0,8251	0,0023	0,0490	0,0001	0,0042
	Amazonas	3.076	148.122	48,1541	148,1220	0,169	25,0326	1	0,79	19,7758	0,0560	1,1756	0,0028	0,0998
	Roraima	202	466	2,3069	0,4660	0,169	0,0788	1	0,79	0,0622	0,0002	0,0037	0,0000	0,0003
	Pará	7.532	496.256	65,8864	496,2560	0,169	83,8673	1	0,79	66,2551	0,1875	3,9385	0,0093	0,3344
	Amapá	82	1.925	23,4756	1,9250	0,169	0,3253	1	0,79	0,2570	0,0007	0,0153	0,0000	0,0013
	Tocantins	2.936	119.726	40,7786	119,7260	0,169	20,2337	1	0,79	15,9846	0,0452	0,9502	0,0022	0,0807
Nordeste		1.203.794	63.286.467	52,5725	63.286,4670		10.695,4129			8.449,3762	23,9174	502,2646	1,1800	42,6472
	Maranhão	21.649	1.122.311	51,8412	1.122,3110	0,169	189,6706	1	0,79	149,8397	0,4241	8,9071	0,0209	0,7563
	Piauí	9.168	491.459	53,6059	491,4590	0,169	83,0566	1	0,79	65,6147	0,1857	3,9004	0,0092	0,3312
	Ceará	40.448	1.852.615	45,8024	1.852,6150	0,169	313,0919	1	0,79	247,3426	0,7001	14,7030	0,0345	1,2484
	Rio Grande do Norte	47.016	1.946.433	41,3994	1.946,4330	0,169	328,9472	1	0,79	259,8683	0,7356	15,4476	0,0363	1,3117
	Paraíba	106.142	3.478.400	32,7712	3.478,4000	0,169	587,8496	1	0,79	464,4012	1,3146	27,6059	0,0649	2,3440
	Pernambuco	402.042	19.622.244	48,8065	19.622,2440	0,169	3.316,1592	1	0,79	2.619,7658	7,4157	155,7293	0,3659	13,2230
	Alagoas	460.952	28.524.092	61,8808	28.524,0920	0,169	4.820,5715	1	0,79	3.808,2515	10,7799	226,3777	0,5318	19,2217
	Sergipe	22.928	1.388.874	60,5755	1.388,8740	0,169	234,7197	1	0,79	185,4286	0,5249	11,0226	0,0259	0,9359
	Bahia	93.449	4.860.039	52,0074	4.860,0390	0,169	821,3466	1	0,79	648,8638	1,8367	38,5711	0,0906	3,2751
Centro-Oeste		351.476	26.455.728	75,2704	26.455,7280		4.471,0180			3.532,1042	9,9982	209,9624	0,4933	17,8279
	Mato Grosso do Sul	86.921	6.387.788	73,4896	6.387,7880	0,169	1.079,5362	1	0,79	852,8336	2,4141	50,6958	0,1191	4,3046
	Mato Grosso	136.462	9.871.489	72,3387	9.871,4890	0,169	1.668,2816	1	0,79	1.317,9425	3,7307	78,3438	0,1841	6,6522
	Goiás	128.093	10.187.205	79,5298	10.187,2050	0,169	1.721,6376	1	0,79	1.360,0937	3,8500	80,8494	0,1899	6,8649
	Distrito Federal	195	9.246	47,4154	9,2460	0,169	1,5626	1	0,79	1,2344	0,0035	0,0734	0,0002	0,0062
Sudeste		3.059.292	226.642.135	74,0832	226.642,1350		38.302,5208			24.924,3858	70,5526	1.481,6050	3,4807	125,8029
	Minas Gerais	279.449	16.918.227	60,5414	16.918,2270	0,169	2.859,1804	1	0,79	2.258,7525	6,3938	134,2693	0,3154	11,4008
	Espírito Santo	46.996	2.403.899	51,1511	2.403,8990	0,169	406,2589	1	0,79	320,9446	0,9085	19,0782	0,0448	1,6199
	Rio de Janeiro	167.897	7.537.009	44,8907	7.537,0090	0,169	1.273,7545	1	0,79	1.006,2661	2,8484	59,8165	0,1405	5,0790
	São Paulo	2.564.950	199.783.000	77,8896	199.783,0000	0,169	33.763,3270	0,800	0,79	21.338,4227	60,4019	1.268,4410	2,9799	107,7032
Sul		356.399	28.074.824	78,7736	28.074,8240		4.744,6453			3.748,2698	10,6101	222,8121	0,5234	18,9190
	Paraná	310.394	26.642.268	85,8337	26.642,2680	0,169	4.502,5433	1	0,79	3.557,0092	10,0687	211,4428	0,4967	17,9536
	Santa Catarina	16.124	484.327	30,0376	484,3270	0,169	81,8513	1	0,79	64,6625	0,1830	3,8438	0,0090	0,3264
	Rio Grande do Sul	29.881	948.229	31,7335	948,2290	0,169	160,2507	1	0,79	126,5981	0,3584	7,5255	0,0177	0,6390
Total		4.985.624	345.254.972	69,2501	345.255		58.348,0903			40.760,3856	115,3790	2.422,9600	5,6922	205,7333

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado em 1999

Região	Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (t/ha)	Produção (Gg)	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca (Gg)	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada (Gg)	Emissão CH ₄ (Gg)	Emissão CO (Gg)	Emissão N ₂ O (Gg)	Emissão NO _x (Gg)
Norte		11.937	581.194	48,6884	581,1940		98,2218			77,5952	0,2196	4,6126	0,0108	0,3917
	Rondônia	548	20.230	36,9161	20,2300	0,169	3,4189	1	0,8	2,7009	0,0076	0,1606	0,0004	0,0136
	Acre	177	6.221	35,1469	6,2210	0,169	1,0513	1	0,8	0,8306	0,0024	0,0494	0,0001	0,0042
	Amazonas	3.576	184.278	51,5319	184,2780	0,169	31,1430	1	0,8	24,6030	0,0696	1,4625	0,0034	0,1242
	Roraima	277	801	2,8917	0,8010	0,169	0,1354	1	0,8	0,1069	0,0003	0,0064	0,0000	0,0005
	Pará	4.184	240.986	57,5970	240,9860	0,169	40,7266	1	0,8	32,1740	0,0911	1,9126	0,0045	0,1624
	Amapá	70	1.811	25,8714	1,8110	0,169	0,3061	1	0,8	0,2418	0,0007	0,0144	0,0000	0,0012
	Tocantins	3.105	126.867	40,8589	126,8670	0,169	21,4405	1	0,8	16,9380	0,0479	1,0069	0,0024	0,0855
Nordeste		1.076.878	53.395.858	49,5839	53.395,8580		9.023,9000			7.128,8810	20,1795	423,7691	0,9956	35,9822
	Maranhão	18.697	981.129	52,4752	981,1290	0,169	165,8108	1	0,8	130,9905	0,3708	7,7866	0,0183	0,6612
	Piauí	8.500	488.648	57,4880	488,6480	0,169	82,5815	1	0,8	65,2394	0,1847	3,8781	0,0091	0,3293
	Ceará	38.151	1.942.958	50,9281	1.942,9580	0,169	328,3599	1	0,8	259,4043	0,7343	15,4200	0,0362	1,3093
	Rio Grande do Norte	42.688	1.596.678	37,4034	1.596,6780	0,169	269,8386	1	0,8	213,1725	0,6034	12,6718	0,0298	1,0760
	Paraíba	83.548	3.187.673	38,1538	3.187,6730	0,169	538,7167	1	0,8	425,5862	1,2047	25,2985	0,0594	2,1481
	Pernambuco	322.549	12.252.857	37,9876	12.252,8570	0,169	2.070,7328	1	0,8	1.635,8789	4,6306	97,2432	0,2285	8,2569
	Alagoas	451.447	26.860.452	59,4986	26.860,4520	0,169	4.539,4164	1	0,8	3.586,1389	10,1512	213,1744	0,5008	18,1006
	Sergipe	21.198	1.286.118	60,6717	1.286,1180	0,169	217,3539	1	0,8	171,7096	0,4861	10,2071	0,0240	0,8667
	Bahia	90.100	4.799.345	53,2669	4.799,3450	0,169	811,0893	1	0,8	640,7606	1,8138	38,0894	0,0895	3,2342
Centro-Oeste		372.252	26.636.481	71,5550	26.636,4810		4.501,5653			3.556,2366	10,0665	211,3969	0,4966	17,9497
	Mato Grosso do Sul	93.672	6.959.048	74,2917	6.959,0480	0,169	1.176,0791	1	0,8	929,1025	2,6300	55,2296	0,1298	4,6895
	Mato Grosso	147.873	10.288.549	69,5769	10.288,5490	0,169	1.738,7648	1	0,8	1.373,6242	3,8883	81,6537	0,1918	6,9332
	Goiás	130.446	9.376.638	71,8814	9.376,6380	0,169	1.584,6518	1	0,8	1.251,8749	3,5436	74,4164	0,1748	6,3187
	Distrito Federal	261	12.246	46,9195	12,2460	0,169	2,0696	1	0,8	1,6350	0,0046	0,0972	0,0002	0,0083
Sudeste		3.051.354	224.606.958	73,6089	224.606,9580		37.958,5759			24.117,7599	68,2693	1.433,6559	3,3681	121,7316
	Minas Gerais	280.329	17.556.860	62,6295	17.556,8600	0,169	2.967,1093	1	0,8	2.344,0164	6,6351	139,3377	0,3273	11,8311
	Espírito Santo	48.739	2.439.816	50,0588	2.439,8160	0,169	412,3289	1	0,8	325,7398	0,9221	19,3633	0,0455	1,6441
	Rio de Janeiro	167.286	7.466.282	44,6318	7.466,2820	0,169	1.261,8017	1	0,8	996,8233	2,8217	59,2552	0,1392	5,0313
	São Paulo	2.555.000	197.144.000	77,1601	197.144,0000	0,169	33.317,3360	0,777	0,8	20.451,1804	57,8905	1.215,6998	2,8560	103,2250
Sul		386.423	28.627.229	74,0826	28.627,2290		4.838,0017			3.822,0213	10,8189	227,1962	0,5337	19,2912
	Paraná	338.410	27.105.958	80,0980	27.105,9580	0,169	4.580,9069	1	0,8	3.618,9165	10,2439	215,1228	0,5054	18,2661
	Santa Catarina	15.880	501.004	31,5494	501,0040	0,169	84,6697	1	0,8	66,8890	0,1893	3,9762	0,0093	0,3376
	Rio Grande do Sul	32.133	1.020.267	31,7514	1.020,2670	0,169	172,4251	1	0,8	136,2158	0,3856	8,0972	0,0190	0,6875
Total		4.898.844	333.847.720	68,1483	333.848		56.420,2647			38.702,4940	109,5538	2.300,6307	5,4048	195,3463

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado em 2000

Região	Estado	Área colhida	Produção	Rendimento Médio	Produção	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada	Emissão CH ₄	Emissão CO	Emissão N ₂ O	Emissão NO _x
		(ha)	(t)	(t/ha)	(Gg)		(Gg)			(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Norte		15.794	915.508	57,9656	915,5080		154,7209			122,2295	0,3460	7,2658	0,0171	0,6169
	Rondônia	410	18.893	46,0805	18,8930	0,169	3,1929	1	0,8	2,5224	0,0071	0,1499	0,0004	0,0127
	Acre	220	6.907	31,3955	6,9070	0,169	1,1673	1	0,8	0,9222	0,0026	0,0548	0,0001	0,0047
	Amazonas	4.092	217.847	53,2373	217,8470	0,169	36,8161	1	0,8	29,0848	0,0823	1,7289	0,0041	0,1468
	Roraima	277	801	2,8917	0,8010	0,169	0,1354	1	0,8	0,1069	0,0003	0,0064	0,0000	0,0005
	Pará	7.168	520.082	72,5561	520,0820	0,169	87,8939	1	0,8	69,4361	0,1966	4,1276	0,0097	0,3505
	Amapá	65	1.455	22,3846	1,4550	0,169	0,2459	1	0,8	0,1943	0,0005	0,0115	0,0000	0,0010
	Tocantins	3.562	149.523	41,9773	149,5230	0,169	25,2694	1	0,8	19,9628	0,0565	1,1867	0,0028	0,1008
Nordeste		1.061.489	58.856.060	55,4467	58.856,0600		9.946,6741			7.857,8726	22,2430	467,1033	1,0974	39,6617
	Maranhão	19.912	1.109.805	55,7355	1.109,8050	0,169	187,5570	1	0,8	148,1701	0,4194	8,8078	0,0207	0,7479
	Piauí	7.241	395.593	54,6324	395,5930	0,169	66,8552	1	0,8	52,8156	0,1495	3,1396	0,0074	0,2666
	Ceará	34.535	1.791.802	51,8837	1.791,8020	0,169	302,8145	1	0,8	239,2235	0,6772	14,2204	0,0334	1,2075
	Rio Grande do Norte	43.380	2.376.272	54,7781	2.376,2720	0,169	401,5900	1	0,8	317,2561	0,8980	18,8590	0,0443	1,6013
	Paraíba	90.964	3.986.815	43,8285	3.986,8150	0,169	673,7717	1	0,8	532,2797	1,5067	31,6408	0,0743	2,6866
	Pernambuco	304.499	15.166.588	49,8083	15.166,5880	0,169	2.563,1534	1	0,8	2.024,8912	5,7318	120,3676	0,2828	10,2204
	Alagoas	448.155	27.798.034	62,0277	27.798,0340	0,169	4.697,8677	1	0,8	3.711,3155	10,5055	220,6154	0,5183	18,7324
	Sergipe	21.048	1.352.624	64,2638	1.352,6240	0,169	228,5935	1	0,8	180,5888	0,5112	10,7349	0,0252	0,9115
	Bahia	91.755	4.878.527	53,1691	4.878,5270	0,169	824,4711	1	0,8	651,3321	1,8437	38,7178	0,0910	3,2875
Centro-Oeste		373.396	24.481.317	65,5640	24.481,3170		4.137,3426			3.268,5006	9,2520	194,2927	0,4564	16,4974
	Mato Grosso do Sul	98.938	5.837.456	59,0012	5.837,4560	0,169	986,5301	1	0,8	779,3588	2,2061	46,3282	0,1088	3,9337
	Mato Grosso	135.029	8.470.098	62,7280	8.470,0980	0,169	1.431,4466	1	0,8	1.130,8428	3,2010	67,2218	0,1579	5,7078
	Goiás	139.186	10.162.959	73,0171	10.162,9590	0,169	1.717,5401	1	0,8	1.356,8567	3,8408	80,6570	0,1895	6,8486
	Distrito Federal	243	10.804	44,4609	10,8040	0,169	1,8259	1	0,8	1,4424	0,0041	0,0857	0,0002	0,0073
Sudeste		2.978.611	217.208.153	72,9226	217.208,1530		36.708,1779			21.301,6477	60,2978	1.266,2550	2,9748	107,5176
	Minas Gerais	291.083	18.706.313	64,2645	18.706,3130	0,169	3.161,3669	1	0,8	2.497,4798	7,0695	148,4602	0,3488	12,6057
	Espírito Santo	43.914	2.375.961	54,1049	2.375,9610	0,169	401,5374	1	0,8	317,2146	0,8979	18,8565	0,0443	1,6011
	Rio de Janeiro	158.824	7.085.879	44,6147	7.085,8790	0,169	1.197,5136	1	0,8	946,0357	2,6779	56,2361	0,1321	4,7750
	São Paulo	2.484.790	189.040.000	76,0789	189.040,0000	0,169	31.947,7600	0,695	0,8	17.540,9176	49,6525	1.042,7022	2,4496	88,5357
Sul		375.221	24.659.973	65,7212	24.659,9730		4.167,5354			3.292,3530	9,3196	195,7106	0,4598	16,6178
	Paraná	327.165	23.191.970	70,8877	23.191,9700	0,169	3.919,4429	1	0,8	3.096,3599	8,7648	184,0600	0,4324	15,6285
	Santa Catarina	15.980	509.463	31,8813	509,4630	0,169	86,0992	1	0,8	68,0184	0,1925	4,0433	0,0095	0,3433
	Rio Grande do Sul	32.076	958.540	29,8834	958,5400	0,169	161,9933	1	0,8	127,9747	0,3623	7,6073	0,0179	0,6459
Total		4.804.511	326.121.011	67,8781	326.121		55.114,4509			35.842,6034	101,4584	2.130,6274	5,0055	180,9114

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado em 2001

Região	Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (t/ha)	Produção (Gg)	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca (Gg)	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada (Gg)	Emissão CH ₄ (Gg)	Emissão CO (Gg)	Emissão N ₂ O (Gg)	Emissão NO _x (Gg)
Norte		14.956	873.597	58,4111	873,5970		147,6379			116,6339	0,3302	6,9332	0,0163	0,5887
	Rondônia	504	19.013	37,7242	19,0130	0,169	3,2132	1	0,8	2,5384	0,0072	0,1509	0,0004	0,0128
	Acre	239	9.827	41,1172	9,8270	0,169	1,6608	1	0,8	1,3120	0,0037	0,0780	0,0002	0,0066
	Amazonas	4.145	238.933	57,6437	238,9330	0,169	40,3797	1	0,8	31,8999	0,0903	1,8963	0,0045	0,1610
	Roraima	354	1.115	3,1497	1,1150	0,169	0,1884	1	0,8	0,1489	0,0004	0,0088	0,0000	0,0008
	Pará	5.884	386.521	65,6902	386,5210	0,169	65,3220	1	0,8	51,6044	0,1461	3,0676	0,0072	0,2605
	Amapá	90	2.015	22,3889	2,0150	0,169	0,3405	1	0,8	0,2690	0,0008	0,0160	0,0000	0,0014
	Tocantins	3.740	216.173	57,8003	216,1730	0,169	36,5332	1	0,8	28,8613	0,0817	1,7156	0,0040	0,1457
Nordeste		1.090.232	59.895.333	54,9382	59.895,3330		10.122,3113			7.996,6259	22,6358	475,3514	1,1167	40,3620
	Maranhão	21.524	770.836	35,8129	770,8360	0,169	130,2713	1	0,8	102,9143	0,2913	6,1176	0,0144	0,5194
	Piauí	6.942	394.197	56,7844	394,1970	0,169	66,6193	1	0,8	52,6292	0,1490	3,1285	0,0073	0,2656
	Ceará	33.651	1.729.454	51,3938	1.729,4540	0,169	292,2777	1	0,8	230,8994	0,6536	13,7256	0,0322	1,1654
	Rio Grande do Norte	34.741	1.750.075	50,3749	1.750,0750	0,169	295,7627	1	0,8	233,6525	0,6614	13,8892	0,0326	1,1793
	Paraíba	98.177	4.895.199	49,8610	4.895,1990	0,169	827,2886	1	0,8	653,5580	1,8500	38,8501	0,0913	3,2988
	Pernambuco	339.350	15.976.847	47,0807	15.976,8470	0,169	2.700,0871	1	0,8	2.133,0688	6,0380	126,7981	0,2979	10,7664
	Alagoas	455.643	28.692.902	62,9723	28.692,9020	0,169	4.849,1004	1	0,8	3.830,7893	10,8437	227,7172	0,5350	19,3355
	Sergipe	20.526	1.328.088	64,7027	1.328,0880	0,169	224,4469	1	0,8	177,3130	0,5019	10,5402	0,0248	0,8950
	Bahia	79.678	4.357.735	54,6918	4.357,7350	0,169	736,4572	1	0,8	581,8012	1,6469	34,5846	0,0812	2,9366
Centro-Oeste		396.412	28.941.954	73,0098	28.941,9540		4.891,1902			3.864,0403	10,9378	229,6940	0,5396	19,5033
	Mato Grosso do Sul	99.673	7.556.956	75,8175	7.556,9560	0,169	1.277,1256	1	0,8	1.008,9292	2,8559	59,9748	0,1409	5,0925
	Mato Grosso	166.510	11.117.894	66,7701	11.117,8940	0,169	1.878,9241	1	0,8	1.484,3500	4,2017	88,2357	0,2073	7,4921
	Goiás	129.921	10.253.497	78,9210	10.253,4970	0,169	1.732,8410	1	0,8	1.368,9444	3,8750	81,3755	0,1912	6,9096
	Distrito Federal	308	13.607	44,1786	13,6070	0,169	2,2996	1	0,8	1,8167	0,0051	0,1080	0,0003	0,0092
Sudeste		3.070.061	225.479.366	73,4446	225.479,3660		38.106,0129			22.401,5160	63,4112	1.331,6355	3,1284	113,0690
	Minas Gerais	294.178	18.974.696	64,5007	18.974,6960	0,169	3.206,7236	1	0,8	2.533,3117	7,1710	150,5902	0,3538	12,7866
	Espírito Santo	46.684	2.481.316	53,1513	2.481,3160	0,169	419,3424	1	0,8	331,2805	0,9377	19,6926	0,0463	1,6721
	Rio de Janeiro	162.021	5.091.227	31,4233	5.091,2270	0,169	860,4174	1	0,8	679,7297	1,9241	40,4058	0,0949	3,4309
	São Paulo	2.567.178	198.932.127	77,4906	198.932,1270	0,169	33.619,5295	0,710	0,8	18.857,1941	53,3784	1.120,9469	2,6334	95,1795
Sul		386.236	29.102.672	75,3495	29.102,6720		4.918,3516			3.885,4977	10,9985	230,9695	0,5426	19,6116
	Paraná	338.013	27.423.873	81,1326	27.423,8730	0,169	4.634,6345	1	0,8	3.661,3613	10,3641	217,6459	0,5113	18,4803
	Santa Catarina	16.933	634.759	37,4865	634,7590	0,169	107,2743	1	0,8	84,7467	0,2399	5,0377	0,0118	0,4277
	Rio Grande do Sul	31.290	1.044.040	33,3666	1.044,0400	0,169	176,4428	1	0,8	139,3898	0,3946	8,2859	0,0195	0,7036
Total		4.957.897	344.292.922	69,4433	344.293		58.185,5038			38.264,3138	108,3135	2.274,5835	5,3436	193,1347

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado em 2002

Região	Estado	Área colhida	Produção	Rendimento Médio	Produção	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada	Emissão CH ₄	Emissão CO	Emissão N ₂ O	Emissão NO _x
		(ha)	(t)	(t/ha)	(Gg)		(Gg)			(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Norte		13.279	794.672	59,8443	794,6720		134,2996			106,0967	0,3003	6,3068	0,0148	0,5355
	Rondônia	210	15.730	74,9048	15,7300	0,169	2,6584	1	0,8	2,1001	0,0059	0,1248	0,0003	0,0106
	Acre	305	11.432	37,4820	11,4320	0,169	1,9320	1	0,8	1,5263	0,0043	0,0907	0,0002	0,0077
	Amazonas	4.237	244.165	57,6269	244,1650	0,169	41,2639	1	0,8	32,5985	0,0923	1,9378	0,0046	0,1645
	Roraima	359	1.082	3,0139	1,0820	0,169	0,1829	1	0,8	0,1445	0,0004	0,0086	0,0000	0,0007
	Pará	5.320	368.712	69,3068	368,7120	0,169	62,3123	1	0,8	49,2267	0,1393	2,9262	0,0069	0,2485
	Amapá	85	1.750	20,5882	1,7500	0,169	0,2958	1	0,8	0,2336	0,0007	0,0139	0,0000	0,0012
	Tocantins	2.763	151.801	54,9406	151,8010	0,169	25,6544	1	0,8	20,2670	0,0574	1,2047	0,0028	0,1023
Nordeste		1.096.827	59.725.897	54,4533	59.725,8970		10.093,6766			7.974,0045	22,5717	474,0067	1,1136	40,2479
	Maranhão	23.109	1.407.183	60,8933	1.407,1830	0,169	237,8139	1	0,8	187,8730	0,5318	11,1679	0,0262	0,9483
	Piauí	7.700	409.295	53,1552	409,2950	0,169	69,1709	1	0,8	54,6450	0,1547	3,2483	0,0076	0,2758
	Ceará	33.974	1.668.718	49,1175	1.668,7180	0,169	282,0133	1	0,8	222,7905	0,6306	13,2436	0,0311	1,1245
	Rio Grande do Norte	48.980	2.846.239	58,1102	2.846,2390	0,169	481,0144	1	0,8	380,0014	1,0757	22,5888	0,0531	1,9180
	Paraíba	98.897	4.985.127	50,4073	4.985,1270	0,169	842,4865	1	0,8	665,5643	1,8840	39,5638	0,0929	3,3594
	Pernambuco	348.217	17.626.183	50,6184	17.626,1830	0,169	2.978,8249	1	0,8	2.353,2717	6,6613	139,8879	0,3286	11,8779
	Alagoas	437.979	25.170.606	57,4699	25.170,6060	0,169	4.253,8324	1	0,8	3.360,5276	9,5125	199,7632	0,4693	16,9619
	Sergipe	17.584	1.165.378	66,2749	1.165,3780	0,169	196,9489	1	0,8	155,5896	0,4404	9,2489	0,0217	0,7853
	Bahia	80.387	4.447.168	55,3220	4.447,1680	0,169	751,5714	1	0,8	593,7414	1,6807	35,2944	0,0829	2,9968
Centro-Oeste		434.191	32.904.721	75,7840	32.904,7210		5.560,8978			4.393,1093	12,4354	261,1440	0,6135	22,1737
	Mato Grosso do Sul	112.100	8.575.190	76,4959	8.575,1900	0,169	1.449,2071	1	0,8	1.144,8736	3,2408	68,0559	0,1599	5,7786
	Mato Grosso	176.666	12.640.658	71,5512	12.640,6580	0,169	2.136,2712	1	0,8	1.687,6542	4,7772	100,3209	0,2357	8,5182
	Goiás	145.069	11.674.140	80,4730	11.674,1400	0,169	1.972,9297	1	0,8	1.558,6144	4,4119	92,6503	0,2177	7,8669
	Distrito Federal	356	14.733	41,3848	14,7330	0,169	2,4899	1	0,8	1,9670	0,0056	0,1169	0,0003	0,0099
Sudeste		3.146.810	241.149.595	76,6330	241.149,5950		40.754,2816			24.244,2855	68,6275	1.441,1771	3,3857	122,3702
	Minas Gerais	277.897	18.230.733	65,6025	18.230,7330	0,169	3.080,9939	1	0,8	2.433,9852	6,8898	144,6858	0,3399	12,2853
	Espírito Santo	47.751	2.996.217	62,7467	2.996,2170	0,169	506,3607	1	0,8	400,0249	1,1323	23,7791	0,0559	2,0191
	Rio de Janeiro	160.212	7.215.278	45,0358	7.215,2780	0,169	1.219,3820	1	0,8	963,3118	2,7268	57,2631	0,1345	4,8622
	São Paulo	2.660.950	212.707.367	79,9366	212.707,3670	0,169	35.947,5450	0,720	0,8	20.446,9636	57,8785	1.215,4491	2,8554	103,2037
Sul		409.298	29.814.531	72,8431	29.814,5310		5.038,6557			3.980,5380	11,2676	236,6191	0,5559	20,0913
	Paraná	358.874	28.083.023	78,2532	28.083,0230	0,169	4.746,0309	1	0,8	3.749,3644	10,6132	222,8772	0,5236	18,9245
	Santa Catarina	17.422	656.208	37,6655	656,2080	0,169	110,8992	1	0,8	87,6103	0,2480	5,2079	0,0122	0,4422
	Rio Grande do Sul	33.002	1.075.300	32,5829	1.075,3000	0,169	181,7257	1	0,8	143,5633	0,4064	8,5340	0,0200	0,7246
Total		5.100.405	364.389.416	71,4432	364.389		61.581,8113			40.698,0340	115,2025	2.419,2536	5,6835	205,4186

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado em 2003

Região	Estado	Área colhida	Produção	Rendimento Médio	Produção	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada	Emissão CH ₄	Emissão CO	Emissão N ₂ O	Emissão NO _x
		(ha)	(t)	(t/ha)	(Gg)		(Gg)			(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Norte		13.105	798.437	60,9261	798,4370		134,9359			106,5993	0,3017	6,3367	0,0149	0,5380
	Rondônia	348	24.808	71,2874	24,8080	0,169	4,1926	1	0,8	3,3121	0,0094	0,1969	0,0005	0,0167
	Acre	529	18.409	34,7996	18,4090	0,169	3,1111	1	0,8	2,4578	0,0070	0,1461	0,0003	0,0124
	Amazonas	3.715	227.685	61,2880	227,6850	0,169	38,4788	1	0,8	30,3982	0,0860	1,8070	0,0042	0,1534
	Roraima	372	1.137	3,0565	1,1370	0,169	0,1922	1	0,8	0,1518	0,0004	0,0090	0,0000	0,0008
	Pará	5.303	367.583	69,3160	367,5830	0,169	62,1215	1	0,8	49,0760	0,1389	2,9173	0,0069	0,2477
	Amapá	93	2.000	21,5054	2,0000	0,169	0,3380	1	0,8	0,2670	0,0008	0,0159	0,0000	0,0013
	Tocantins	2.745	156.815	57,1275	156,8150	0,169	26,5017	1	0,8	20,9364	0,0593	1,2445	0,0029	0,1057
Nordeste		1.112.223	65.093.080	58,5252	65.093,0800		11.000,7305			8.690,5771	24,6001	516,6026	1,2136	43,8647
	Maranhão	27.920	1.703.087	60,9988	1.703,0870	0,169	287,8217	1	0,8	227,3791	0,6436	13,5163	0,0318	1,1477
	Piauí	8.693	475.868	54,7415	475,8680	0,169	80,4217	1	0,8	63,5331	0,1798	3,7767	0,0089	0,3207
	Ceará	33.312	1.742.801	52,3175	1.742,8010	0,169	294,5334	1	0,8	232,6814	0,6586	13,8315	0,0325	1,1744
	Rio Grande do Norte	49.019	3.153.139	64,3248	3.153,1390	0,169	532,8805	1	0,8	420,9756	1,1916	25,0245	0,0588	2,1248
	Paraíba	111.716	6.074.074	54,3707	6.074,0740	0,169	1.026,5185	1	0,8	810,9496	2,2955	48,2061	0,1132	4,0932
	Pernambuco	359.387	18.522.067	51,5379	18.522,0670	0,169	3.130,2293	1	0,8	2.472,8812	6,9999	146,9979	0,3453	12,4816
	Alagoas	415.669	27.220.770	65,4866	27.220,7700	0,169	4.600,3101	1	0,8	3.634,2450	10,2873	216,0340	0,5075	18,3434
	Sergipe	22.687	1.449.316	63,8831	1.449,3160	0,169	244,9344	1	0,8	193,4982	0,5477	11,5023	0,0270	0,9767
	Bahia	83.820	4.751.958	56,6924	4.751,9580	0,169	803,0809	1	0,8	634,4339	1,7959	37,7133	0,0886	3,2022
Centro-Oeste		482.424	36.621.021	75,9104	36.621,0210		6.188,9525			4.889,2725	13,8399	290,6379	0,6828	24,6780
	Mato Grosso do Sul	120.534	9.030.833	74,9235	9.030,8330	0,169	1.526,2108	1	0,8	1.205,7065	3,4130	71,6720	0,1684	6,0857
	Mato Grosso	196.684	14.667.046	74,5716	14.667,0460	0,169	2.478,7308	1	0,8	1.958,1973	5,5430	116,4031	0,2735	9,8838
	Goiás	164.861	12.907.592	78,2938	12.907,5920	0,169	2.181,3830	1	0,8	1.723,2926	4,8781	102,4394	0,2407	8,6981
	Distrito Federal	345	15.550	45,0725	15,5500	0,169	2,6280	1	0,8	2,0761	0,0059	0,1234	0,0003	0,0105
Sudeste		3.340.536	259.788.712	77,7686	259.788,7120		43.904,2923			26.770,5825	75,7786	1.591,3503	3,7385	135,1214
	Minas Gerais	303.043	20.787.483	68,5958	20.787,4830	0,169	3.513,0846	1	0,8	2.775,3369	7,8561	164,9771	0,3876	14,0082
	Espírito Santo	58.039	3.785.579	65,2247	3.785,5790	0,169	639,7629	1	0,8	505,4127	1,4307	30,0437	0,0706	2,5510
	Rio de Janeiro	161.850	7.234.790	44,7006	7.234,7900	0,169	1.222,6795	1	0,8	965,9168	2,7342	57,4180	0,1349	4,8754
	São Paulo	2.817.604	227.980.860	80,9130	227.980,8600	0,169	38.528,7653	0,740	0,8	22.523,9162	63,7577	1.338,9115	3,1455	113,6868
Sul		422.732	33.710.908	79,7453	33.710,9080		5.697,1435			4.500,7433	12,7401	267,5421	0,6285	22,7170
	Paraná	373.839	31.925.805	85,3999	31.925,8050	0,169	5.395,4610	1	0,8	4.262,4142	12,0655	253,3749	0,5953	21,5140
	Santa Catarina	16.728	648.989	38,7966	648,9890	0,169	109,6791	1	0,8	86,6465	0,2453	5,1506	0,0121	0,4373
	Rio Grande do Sul	32.165	1.136.114	35,3214	1.136,1140	0,169	192,0033	1	0,8	151,6826	0,4294	9,0166	0,0212	0,7656
Total		5.371.020	396.012.158	73,7313	396,012		66.926,0547			44.957,7748	127,2604	2.672,4696	6,2784	226,9191

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado em 2004

Região	Estado	Área colhida	Produção	Rendimento Médio	Produção	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada	Emissão CH ₄	Emissão CO	Emissão N ₂ O	Emissão NO _x
		(ha)	(t)	(t/ha)	(Gg)		(Gg)			(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Norte		15.339	955.837	62,3142	955,8370		161,5365			127,6138	0,3612	7,5859	0,0178	0,6441
	Rondônia	415	29.651	71,4482	29,6510	0,169	5,0110	1	0,8	3,9587	0,0112	0,2353	0,0006	0,0200
	Acre	648	22.977	35,4583	22,9770	0,169	3,8831	1	0,8	3,0677	0,0087	0,1824	0,0004	0,0155
	Amazonas	3.827	235.431	61,5184	235,4310	0,169	39,7878	1	0,8	31,4324	0,0890	1,8685	0,0044	0,1587
	Roraima	369	1.256	3,4038	1,2560	0,169	0,2123	1	0,8	0,1677	0,0005	0,0100	0,0000	0,0008
	Pará	7.265	504.225	69,4047	504,2250	0,169	85,2140	1	0,8	67,3191	0,1906	4,0017	0,0094	0,3398
	Amapá	93	2.201	23,6667	2,2010	0,169	0,3720	1	0,8	0,2939	0,0008	0,0175	0,0000	0,0015
	Tocantins	2.722	160.096	58,8156	160,0960	0,169	27,0562	1	0,8	21,3744	0,0605	1,2706	0,0030	0,1079
Nordeste		1.136.511	65.499.357	57,6320	65.499,3570		11.069,3913			8.744,8192	24,7537	519,8270	1,2212	44,1385
	Maranhão	26.791	1.652.422	61,6783	1.652,4220	0,169	279,2593	1	0,8	220,6149	0,6245	13,1142	0,0308	1,1135
	Piauí	9.012	524.080	58,1536	524,0800	0,169	88,5695	1	0,8	69,9699	0,1981	4,1593	0,0098	0,3532
	Ceará	33.972	1.762.197	51,8720	1.762,1970	0,169	297,8113	1	0,8	235,2709	0,6660	13,9854	0,0329	1,1875
	Rio Grande do Norte	52.333	3.257.293	62,2417	3.257,2930	0,169	550,4825	1	0,8	434,8812	1,2310	25,8511	0,0607	2,1950
	Paraíba	116.671	6.364.312	54,5492	6.364,3120	0,169	1.075,5687	1	0,8	849,6993	2,4052	50,5095	0,1187	4,2888
	Pernambuco	363.554	19.015.069	52,3033	19.015,0690	0,169	3.213,5467	1	0,8	2.538,7019	7,1862	150,9106	0,3545	12,8138
	Alagoas	423.225	26.283.941	62,1039	26.283,9410	0,169	4.441,9860	1	0,8	3.509,1690	9,9333	208,5990	0,4901	17,7121
	Sergipe	25.202	1.696.508	67,3164	1.696,5080	0,169	286,7099	1	0,8	226,5008	0,6411	13,4641	0,0316	1,1432
	Bahia	85.751	4.943.535	57,6499	4.943,5350	0,169	835,4574	1	0,8	660,0114	1,8683	39,2337	0,0922	3,3313
Centro-Oeste		514.587	37.885.630	73,6234	37.885,6300		6.402,6715			5.058,1105	14,3178	300,6743	0,7064	25,5302
	Mato Grosso do Sul	130.970	9.572.305	73,0878	9.572,3050	0,169	1.617,7195	1	0,8	1.277,9984	3,6176	75,9693	0,1785	6,4505
	Mato Grosso	206.829	14.290.810	69,0948	14.290,8100	0,169	2.415,1469	1	0,8	1.907,9660	5,4008	113,4171	0,2664	9,6302
	Goiás	176.328	14.001.079	79,4036	14.001,0790	0,169	2.366,1824	1	0,8	1.869,2841	5,2913	111,1177	0,2610	9,4350
	Distrito Federal	460	21.436	46,6000	21,4360	0,169	3,6227	1	0,8	2,8619	0,0081	0,1701	0,0004	0,0144
Sudeste		3.517.364	276.593.030	78,6365	276.593,0300		46.744,2221			27.973,7122	79,1842	1.662,8691	3,9066	141,1941
	Minas Gerais	334.658	24.331.841	72,7066	24.331,8410	0,169	4.112,0811	1	0,8	3.248,5441	9,1955	193,1064	0,4537	16,3966
	Espírito Santo	60.128	4.079.805	67,8520	4.079,8050	0,169	689,4870	1	0,8	544,6948	1,5418	32,3788	0,0761	2,7493
	Rio de Janeiro	170.774	8.653.494	50,6722	8.653,4940	0,169	1.462,4405	1	0,8	1.155,3280	3,2703	68,6773	0,1613	5,8314
	São Paulo	2.951.804	239.527.890	81,1463	239.527,8900	0,169	40.480,2134	0,720	0,8	23.025,1454	65,1765	1.368,7065	3,2155	116,2167
Sul		447.940	34.271.981	76,5102	34.271,9810		5.791,9648			4.575,6522	12,9521	271,9950	0,6390	23,0951
	Paraná	399.527	32.642.730	81,7034	32.642,7300	0,169	5.516,6214	1	0,8	4.358,1309	12,3364	259,0647	0,6086	21,9972
	Santa Catarina	16.480	603.495	36,6198	603,4950	0,169	101,9907	1	0,8	80,5726	0,2281	4,7896	0,0113	0,4067
	Rio Grande do Sul	31.933	1.025.756	32,1221	1.025,7560	0,169	173,3528	1	0,8	136,9487	0,3877	8,1408	0,0191	0,6912
Total		5.631.741	415.205.835	73,7260	415.206		70.169,7861			46.479,9078	131,5691	2.762,9512	6,4910	234,6019

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado em 2005

Região	Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (t/ha)	Produção (Gg)	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca (Gg)	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada (Gg)	Emissão CH ₄ (Gg)	Emissão CO (Gg)	Emissão N ₂ O (Gg)	Emissão NO _x (Gg)
Norte		17.667	1.085.211	61,4259	1.085,2110		183,4007			144,8865	0,4101	8,6126	0,0202	0,7313
	Rondônia	700	49.228	70,3257	49,2280	0,169	8,3195	1	0,8	6,5724	0,0186	0,3907	0,0009	0,0332
	Acre	717	25.690	35,8298	25,6900	0,169	4,3416	1	0,8	3,4299	0,0097	0,2039	0,0005	0,0173
	Amazonas	5.740	340.027	59,2382	340,0270	0,169	57,4646	1	0,8	45,3970	0,1285	2,6986	0,0063	0,2291
	Roraima	375	1.290	3,4400	1,2900	0,169	0,2180	1	0,8	0,1722	0,0005	0,0102	0,0000	0,0009
	Pará	7.301	505.348	69,2163	505,3480	0,169	85,4038	1	0,8	67,4690	0,1910	4,0106	0,0094	0,3405
	Amapá	72	1.755	24,3750	1,7550	0,169	0,2966	1	0,8	0,2343	0,0007	0,0139	0,0000	0,0012
	Tocantins	2.762	161.873	58,6072	161,8730	0,169	27,3565	1	0,8	21,6117	0,0612	1,2847	0,0030	0,1091
Nordeste		1.127.812	60.874.754	53,9760	60.874,7540		10.287,8334			8.127,3884	23,0059	483,1244	1,1350	41,0220
	Maranhão	31.728	1.968.414	62,0403	1.968,4140	0,169	332,6620	1	0,8	262,8030	0,7439	15,6221	0,0367	1,3265
	Piauí	9.966	647.675	64,9885	647,6750	0,169	109,4571	1	0,8	86,4711	0,2448	5,1402	0,0121	0,4365
	Ceará	35.098	1.787.126	50,9182	1.787,1260	0,169	302,0243	1	0,8	238,5992	0,6754	14,1833	0,0333	1,2043
	Rio Grande do Norte	53.914	3.286.428	60,9569	3.286,4280	0,169	555,4063	1	0,8	438,7710	1,2420	26,0823	0,0613	2,2146
	Paraíba	105.403	4.975.797	47,2074	4.975,7970	0,169	840,9097	1	0,8	664,3187	1,8805	39,4898	0,0928	3,3531
	Pernambuco	367.022	17.115.218	46,6327	17.115,2180	0,169	2.892,4718	1	0,8	2.285,0528	6,4682	135,8327	0,3191	11,5335
	Alagoas	406.788	23.723.803	58,3198	23.723,8030	0,169	4.009,3227	1	0,8	3.167,3649	8,9658	188,2808	0,4423	15,9869
	Sergipe	26.867	1.777.372	66,1545	1.777,3720	0,169	300,3759	1	0,8	237,2969	0,6717	14,1059	0,0331	1,1977
	Bahia	91.026	5.592.921	61,4431	5.592,9210	0,169	945,2036	1	0,8	746,7109	2,1137	44,3875	0,1043	3,7689
Centro-Oeste		539.858	37.777.571	69,9769	37.777,5710		6.384,4095			5.043,6835	14,2770	299,8167	0,7044	25,4574
	Mato Grosso do Sul	136.803	9.513.818	69,5439	9.513,8180	0,169	1.607,8352	1	0,8	1.270,1898	3,5955	75,5052	0,1774	6,4111
	Mato Grosso	205.961	12.595.990	61,1572	12.595,9900	0,169	2.128,7223	1	0,8	1.681,6906	4,7603	99,9664	0,2348	8,4881
	Goiás	196.596	15.642.125	79,5648	15.642,1250	0,169	2.643,5191	1	0,8	2.088,3801	5,9115	124,1416	0,2916	10,5409
	Distrito Federal	498	25.638	51,4819	25,6380	0,169	4,3328	1	0,8	3,4229	0,0097	0,2035	0,0005	0,0173
Sudeste		3.666.508	291.991.211	79,6374	291.991,2110		49.346,5147			29.458,2444	83,3864	1.751,1156	4,1139	148,6871
	Minas Gerais	349.104	25.386.038	72,7177	25.386,0380	0,169	4.290,2404	1	0,8	3.389,2899	9,5939	201,4729	0,4733	17,1070
	Espírito Santo	64.373	4.240.922	65,8804	4.240,9220	0,169	716,7158	1	0,8	566,2055	1,6027	33,6575	0,0791	2,8579
	Rio de Janeiro	168.279	7.554.495	44,8927	7.554,4950	0,169	1.276,7097	1	0,8	1.008,6006	2,8550	59,9552	0,1409	5,0908
	São Paulo	3.084.752	254.809.756	82,6030	254.809,7560	0,169	43.062,8488	0,720	0,8	24.494,1484	69,3348	1.456,0299	3,4206	123,6314
Sul		453.673	31.227.899	68,8335	31.227,8990		5.277,5149			4.169,2368	11,8017	247,8361	0,5822	21,0437
	Paraná	404.520	29.717.100	73,4626	29.717,1000	0,169	5.022,1899	1	0,8	3.967,5300	11,2308	235,8458	0,5541	20,0256
	Santa Catarina	16.714	601.869	36,0099	601,8690	0,169	101,7159	1	0,8	80,3555	0,2275	4,7767	0,0112	0,4056
	Rio Grande do Sul	32.439	908.930	28,0197	908,9300	0,169	153,6092	1	0,8	121,3512	0,3435	7,2136	0,0169	0,6125
Total		5.805.518	422.956.646	72,8542	422.957		71.479,6732			46.943,4397	132,8812	2.790,5054	6,5557	236,9415

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de cana-de-açúcar, por região e Estado em 2006

Região	Estado	Área colhida	Produção	Rendimento Médio	Produção	Relação palhicho/ colmos	Matéria Seca	Fração queimada no campo	Fator de combustão	Biomassa total queimada	Emissão CH ₄	Emissã o CO	Emissã o N ₂ O	Emissã o NO _x
		(ha)	(t)	(t/ha)	(Gg)		(Gg)			(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Norte		20.972	1.287.166	61,3755	1.287,1660		217,5311			171,8495	0,4864	10,2154	0,0240	0,8674
	Rondônia	1.278	86.870	67,9734	86,8700	0,169	14,6810	1	0,8	11,5980	0,0328	0,6894	0,0016	0,0585
	Acre	973	35.248	36,2261	35,2480	0,169	5,9569	1	0,8	4,7060	0,0133	0,2797	0,0007	0,0238
	Amazonas	5.967	349.847	58,6303	349,8470	0,169	59,1241	1	0,8	46,7081	0,1322	2,7765	0,0065	0,2358
	Roraima	375	1.290	3,4400	1,2900	0,169	0,2180	1	0,8	0,1722	0,0005	0,0102	0,0000	0,0009
	Pará	8.761	618.316	70,5760	618,3160	0,169	104,4954	1	0,8	82,5514	0,2337	4,9072	0,0115	0,4167
	Amapá	80	2.205	27,5625	2,2050	0,169	0,3726	1	0,8	0,2944	0,0008	0,0175	0,0000	0,0015
	Tocantins	3.538	193.390	54,6608	193,3900	0,169	32,6829	1	0,8	25,8195	0,0731	1,5348	0,0036	0,1303
Nordeste		1.120.547	63.182.425	56,3853	63.182,4250		10.677,8298			8.435,4856	23,8780	501,4389	1,1780	42,5771
	Maranhão	39.301	2.306.456	58,6870	2.306,4560	0,169	389,7911	1	0,8	307,9349	0,8717	18,3049	0,0430	1,5543
	Piauí	10.213	640.707	62,7345	640,7070	0,169	108,2795	1	0,8	85,5408	0,2421	5,0849	0,0119	0,4318
	Ceará	29.067	1.617.003	55,6302	1.617,0030	0,169	273,2735	1	0,8	215,8861	0,6111	12,8331	0,0301	1,0897
	Rio Grande do Norte	55.623	3.391.184	60,9673	3.391,1840	0,169	573,1101	1	0,8	452,7570	1,2816	26,9137	0,0632	2,2852
	Paraíba	116.115	6.059.030	52,1813	6.059,0300	0,169	1.023,9761	1	0,8	808,9411	2,2898	48,0867	0,1130	4,0830
	Pernambuco	332.368	17.595.676	52,9403	17.595,6760	0,169	2.973,6692	1	0,8	2.349,1987	6,6498	139,6457	0,3281	11,8573
	Alagoas	402.253	23.497.027	58,4136	23.497,0270	0,169	3.970,9976	1	0,8	3.137,0881	8,8800	186,4810	0,4381	15,8341
	Sergipe	31.356	1.924.975	61,3910	1.924,9750	0,169	325,3208	1	0,8	257,0034	0,7275	15,2773	0,0359	1,2972
	Bahia	104.251	6.150.367	58,9958	6.150,3670	0,169	1.039,4120	1	0,8	821,1355	2,3244	48,8116	0,1147	4,1446
Centro-Oeste		588.060	44.643.072	75,9158	44.643,0720		7.544,6792			5.960,2965	16,8716	354,3038	0,8324	30,0839
	Mato Grosso do Sul	152.747	12.011.538	78,6368	12.011,5380	0,169	2.029,9499	1	0,8	1.603,6604	4,5394	95,3280	0,2240	8,0943
	Mato Grosso	202.182	13.552.228	67,0298	13.552,2280	0,169	2.290,3265	1	0,8	1.809,3580	5,1217	107,5555	0,2527	9,1325
	Goiás	232.577	19.049.550	81,9064	19.049,5500	0,169	3.219,3740	1	0,8	2.543,3054	7,1992	151,1842	0,3552	12,8370
	Distrito Federal	554	29.756	53,7112	29,7560	0,169	5,0288	1	0,8	3,9727	0,0112	0,2362	0,0006	0,0201
Sudeste		3.931.461	312.388.468	79,4586	312.388,4680		52.793,6511			29.849,3874	84,4936	1.774,3667	4,1685	150,6613
	Minas Gerais	430.922	32.212.574	74,7527	32.212,5740	0,169	5.443,9250	1	0,8	4.300,7008	12,1738	255,6508	0,6006	21,7073
	Espírito Santo	64.042	4.206.342	65,6810	4.206,3420	0,169	710,8718	1	0,8	561,5887	1,5897	33,3831	0,0784	2,8346
	Rio de Janeiro	151.816	6.835.315	45,0237	6.835,3150	0,169	1.155,1682	1	0,8	912,5829	2,5832	54,2476	0,1274	4,6062
	São Paulo	3.284.681	269.134.237	81,9362	269.134,2370	0,169	45.483,6861	0,670	0,8	24.074,5150	68,1469	1.431,0853	3,3620	121,5133
Sul		483.246	35.744.385	73,9673	35.744,3850		6.040,8011			4.772,2328	13,5086	283,6806	0,6664	24,0873
	Paraná	432.815	33.917.335	78,3645	33.917,3350	0,169	5.732,0296	1	0,8	4.528,3034	12,8181	269,1804	0,6324	22,8561
	Santa Catarina	17.154	660.333	38,4944	660,3330	0,169	111,5963	1	0,8	88,1611	0,2496	5,2406	0,0123	0,4450
	Rio Grande do Sul	33.277	1.166.717	35,0608	1.166,7170	0,169	197,1752	1	0,8	155,7684	0,4409	9,2595	0,0218	0,7862
Total		6.144.286	457.245.516	74,4180	457.246		77.274,4922			49.189,2519	139,2383	2.924,0055	6,8693	248,2770

Fator CH₄ 0,0028307

Fator CO 0,0594440

Fator N₂O 0,0001397Fator NO_x 0,0050474

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de algodão herbáceo, por região e Estado em 1990

Região	Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (t/ha)	Produção (Gg)	Relação resíduo/ produção	Matéria Seca (Gg)	Fração queimada no campo	Fração Oxidada	Biomassa total queimada (Gg)	Emissão CH ₄ (Gg)	Emissão CO (Gg)	Emissão N ₂ O (Gg)	Emissão NO _x (Gg)
Norte		17.582	13.732	0,7810	13,7320		26,0908			11,7409	0,0352	0,7397	0,0024	0,0882
	Rondônia	7.780	8.110	1,0424	8,1100	1,9	15,4090	0,5	0,9	6,9341	0,0208	0,4368	0,0014	0,0521
	Acre	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,5	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Amazonas	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,5	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Roraima	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,5	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pará	9.302	5.122	0,5506	5,1220	1,9	9,7318	0,5	0,9	4,3793	0,0131	0,2759	0,0009	0,0329
	Amapá	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,5	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Tocantins	500	500	1,0000	0,5000	1,9	0,9500	0,5	0,9	0,4275	0,0013	0,0269	0,0001	0,0032
Nordeste		330.152	151.324	0,4583	151,3240		287,5156			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Maranhão	120	54	0,4500	0,0540	1,9	0,1026	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Piauí	15.327	4.431	0,2891	4,4310	1,9	8,4189	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Ceará	78.216	17.164	0,2194	17,1640	1,9	32,6116	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio Grande do Norte	6.822	4.442	0,6511	4,4420	1,9	8,4398	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Paraíba	24.508	11.552	0,4714	11,5520	1,9	21,9488	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pernambuco	7.995	2.455	0,3071	2,4550	1,9	4,6645	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Alagoas	8.048	1.128	0,1402	1,1280	1,9	2,1432	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Sergipe	2.669	737	0,2761	0,7370	1,9	1,4003	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Bahia	186.447	109.361	0,5866	109,3610	1,9	207,7859	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Centro-Oeste		123.451	190.947	1,5467	190,9470		362,7993			163,2597	0,4898	10,2854	0,0339	1,2267
	Mato Grosso do Sul	44.570	73.559	1,6504	73,5590	1,9	139,7621	0,5	0,9	62,8929	0,1887	3,9623	0,0131	0,4726
	Mato Grosso	43.422	57.634	1,3273	57,6340	1,9	109,5046	0,5	0,9	49,2771	0,1478	3,1045	0,0102	0,3703
	Goiás	35.459	59.754	1,6852	59,7540	1,9	113,5326	0,5	0,9	51,0897	0,1533	3,2186	0,0106	0,3839
	Distrito Federal	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,5	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sudeste		430.699	574.572	1,3340	574,5720		1.091,6868			491,2591	1,4738	30,9493	0,1021	3,6914
	Minas Gerais	129.899	94.492	0,7274	94,4920	1,9	179,5348	0,5	0,9	80,7907	0,2424	5,0898	0,0168	0,6071
	Espírito Santo	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,5	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio de Janeiro	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,5	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	São Paulo	300.800	480.080	1,5960	480,0800	1,9	912,1520	0,5	0,9	410,4684	1,2314	25,8595	0,0853	3,0843
Sul		490.000	852.600	1,7400	852,6000		1.619,9400			728,9730	2,1869	45,9253	0,1516	5,4776
	Paraná	490.000	852.600	1,7400	852,6000	1,9	1.619,9400	0,5	0,9	728,9730	2,1869	45,9253	0,1516	5,4776
	Santa Catarina	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,5	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio Grande do Sul	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,5	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Total		1.391.884	1.783.175	1,2811	1.783		3.388,0325			1.395,2326	4,1857	87,8996	0,2901	10,4839

Fator CH₄ 0,0030000

Fator CO 0,0630000

Fator N₂O 0,0002079Fator NO_x 0,0075141

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de algodão herbáceo, por região e Estado em 1991

Região	Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (t/ha)	Produção (Gg)	Relação resíduo/ produção	Matéria Seca (Gg)	Fração queimada no campo	Fração Oxidada	Biomassa total queimada (Gg)	Emissão CH ₄ (Gg)	Emissão CO (Gg)	Emissão N ₂ O (Gg)	Emissão NO _x (Gg)
Norte		8.133	6.800	0,8361	6,8000		12,9200			4,6512	0,0140	0,2930	0,0010	0,0349
	Rondônia	3.085	3.803	1,2327	3,8030	1,9	7,2257	0,4	0,9	2,6013	0,0078	0,1639	0,0005	0,0195
	Acre	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,4	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Amazonas	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,4	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Roraima	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,4	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pará	4.971	2.920	0,5874	2,9200	1,9	5,5480	0,4	0,9	1,9973	0,0060	0,1258	0,0004	0,0150
	Amapá	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,4	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Tocantins	77	77	1,0000	0,0770	1,9	0,1463	0,4	0,9	0,0527	0,0002	0,0033	0,0000	0,0004
Nordeste		334.500	216.843	0,6483	216,8430		412,0017			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Maranhão	600	322	0,5367	0,3220	1,9	0,6118	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Piauí	15.233	9.583	0,6291	9,5830	1,9	18,2077	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Ceará	72.598	35.522	0,4893	35,5220	1,9	67,4918	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio Grande do Norte	19.704	13.130	0,6664	13,1300	1,9	24,9470	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Paraíba	24.266	15.628	0,6440	15,6280	1,9	29,6932	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pernambuco	10.051	3.263	0,3246	3,2630	1,9	6,1997	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Alagoas	12.289	1.718	0,1398	1,7180	1,9	3,2642	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Sergipe	4.350	644	0,1480	0,6440	1,9	1,2236	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Bahia	175.409	137.033	0,7812	137,0330	1,9	260,3627	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Centro-Oeste		163.321	247.669	1,5165	247,6690		470,5711			169,4056	0,5082	10,6726	0,0352	1,2729
	Mato Grosso do Sul	51.888	90.561	1,7453	90,5610	1,9	172,0659	0,4	0,9	61,9437	0,1858	3,9025	0,0129	0,4655
	Mato Grosso	68.443	73.458	1,0733	73,4580	1,9	139,5702	0,4	0,9	50,2453	0,1507	3,1655	0,0104	0,3775
	Goiás	42.990	83.650	1,9458	83,6500	1,9	158,9350	0,4	0,9	57,2166	0,1716	3,6046	0,0119	0,4299
	Distrito Federal	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,4	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sudeste		362.009	545.700	1,5074	545,7000		1.036,8300			373,2588	1,1198	23,5153	0,0776	2,8047
	Minas Gerais	118.409	107.000	0,9036	107,0000	1,9	203,3000	0,4	0,9	73,1880	0,2196	4,6108	0,0152	0,5499
	Espírito Santo	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,4	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio de Janeiro	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,4	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	São Paulo	243.600	438.700	1,8009	438,7000	1,9	833,5300	0,4	0,9	300,0708	0,9002	18,9045	0,0624	2,2548
Sul		618.000	1.024.111	1,6571	1.024,1110		1.945,8109			700,4919	2,1015	44,1310	0,1456	5,2636
	Paraná	618.000	1.024.111	1,6571	1.024,1110	1,9	1.945,8109	0,4	0,9	700,4919	2,1015	44,1310	0,1456	5,2636
	Santa Catarina	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,4	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio Grande do Sul	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,4	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Total		1.485.963	2.041.123	1,3736	2.041		3.878,1337			1.247,8075	3,7434	78,6119	0,2594	9,3761

Fator CH₄ 0,0030000

Fator CO 0,0630000

Fator N₂O 0,0002079Fator NO_x 0,0075141

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de algodão herbáceo, por região e Estado em 1992

Região	Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (t/ha)	Produção (Gg)	Relação resíduo/ produção	Matéria Seca (Gg)	Fração queimada no campo	Fração Oxidada	Biomassa total queimada (Gg)	Emissão CH ₄ (Gg)	Emissão CO (Gg)	Emissão N ₂ O (Gg)	Emissão NO _x (Gg)
Norte		7.762	10.273	1,3235	10,2730		19,5187			5,2700	0,0158	0,3320	0,0011	0,0396
	Rondônia	5.949	9.119	1,5329	9,1190	1,9	17,3261	0,3	0,9	4,6780	0,0140	0,2947	0,0010	0,0352
	Acre	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,3	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Amazonas	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,3	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Roraima	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,3	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pará	1.513	854	0,5644	0,8540	1,9	1,6226	0,3	0,9	0,4381	0,0013	0,0276	0,0001	0,0033
	Amapá	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,3	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Tocantins	300	300	1,0000	0,3000	1,9	0,5700	0,3	0,9	0,1539	0,0005	0,0097	0,0000	0,0012
Nordeste		359.520	167.268	0,4653	167,2680		317,8092			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Maranhão	519	459	0,8844	0,4590	1,9	0,8721	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Piauí	28.062	5.402	0,1925	5,4020	1,9	10,2638	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Ceará	71.399	29.414	0,4120	29,4140	1,9	55,8866	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio Grande do Norte	34.370	10.131	0,2948	10,1310	1,9	19,2489	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Paraíba	32.458	14.117	0,4349	14,1170	1,9	26,8223	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pernambuco	6.576	2.473	0,3761	2,4730	1,9	4,6987	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Alagoas	9.397	1.197	0,1274	1,1970	1,9	2,2743	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Sergipe	1.082	215	0,1987	0,2150	1,9	0,4085	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Bahia	175.657	103.860	0,5913	103,8600	1,9	197,3340	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Centro-Oeste		180.941	236.691	1,3081	236,6910		449,7129			121,4225	0,3643	7,6496	0,0252	0,9124
	Mato Grosso do Sul	73.333	85.119	1,1607	85,1190	1,9	161,7261	0,3	0,9	43,6660	0,1310	2,7510	0,0091	0,3281
	Mato Grosso	53.836	67.862	1,2605	67,8620	1,9	128,9378	0,3	0,9	34,8132	0,1044	2,1932	0,0072	0,2616
	Goiás	53.772	83.710	1,5568	83,7100	1,9	159,0490	0,3	0,9	42,9432	0,1288	2,7054	0,0089	0,3227
	Distrito Federal	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,3	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sudeste		341.315	476.041	1,3947	476,0410		904,4779			244,2090	0,7326	15,3852	0,0508	1,8350
	Minas Gerais	111.315	78.416	0,7045	78,4160	1,9	148,9904	0,3	0,9	40,2274	0,1207	2,5343	0,0084	0,3023
	Espírito Santo	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,3	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio de Janeiro	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,3	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	São Paulo	230.000	397.625	1,7288	397,6250	1,9	755,4875	0,3	0,9	203,9816	0,6119	12,8508	0,0424	1,5327
Sul		704.498	972.804	1,3808	972,8040		1.848,3276			499,0485	1,4971	31,4400	0,1038	3,7499
	Paraná	704.498	972.804	1,3808	972,8040	1,9	1.848,3276	0,3	0,9	499,0485	1,4971	31,4400	0,1038	3,7499
	Santa Catarina	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,3	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio Grande do Sul	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,3	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Total		1.594.036	1.863.077	1,1688	1.863		3.539,8463			869,9500	2,6098	54,8068	0,1809	6,5369

Fator CH₄ 0,0030000

Fator CO 0,0630000

Fator N₂O 0,0002079Fator NO_x 0,0075141

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de algodão herbáceo, por região e Estado em 1993

Região	Estado	Área colhida	Produção	Rendimento Médio	Produção	Relação resíduo/ produção	Matéria Seca	Fração queimada no campo	Fração Oxidada	Biomassa total queimada	Emissão CH ₄	Emissão CO	Emissão N ₂ O	Emissão NO _x
		(ha)	(t)	(t/ha)	(Gg)		(Gg)	(Gg)		(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Norte		18.330	26.060	1,4217	26,0600		49,5140			8,9125	0,0267	0,5615	0,0019	0,0670
	Rondônia	16.157	24.989	1,5466	24,9890	1,9	47,4791	0,2	0,9	8,5462	0,0256	0,5384	0,0018	0,0642
	Acre	200	40	0,2000	0,0400	1,9	0,0760	0,2	0,9	0,0137	0,0000	0,0009	0,0000	0,0001
	Amazonas	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,2	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Roraima	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,2	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pará	1.973	1.031	0,5226	1,0310	1,9	1,9589	0,2	0,9	0,3526	0,0011	0,0222	0,0001	0,0026
	Amapá	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,2	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Tocantins	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,2	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Nordeste		180.825	112.841	0,6240	112,8410		214,3979			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Maranhão	1.053	372	0,3533	0,3720	1,9	0,7068	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Piauí	22.274	2.138	0,0960	2,1380	1,9	4,0622	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Ceará	17.614	4.771	0,2709	4,7710	1,9	9,0649	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio Grande do Norte	672	131	0,1949	0,1310	1,9	0,2489	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Paraíba	7.923	2.239	0,2826	2,2390	1,9	4,2541	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pernambuco	2.024	555	0,2742	0,5550	1,9	1,0545	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Alagoas	3.057	248	0,0811	0,2480	1,9	0,4712	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Sergipe	193	28	0,1451	0,0280	1,9	0,0532	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Bahia	126.015	102.359	0,8123	102,3590	1,9	194,4821	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Centro-Oeste		147.399	244.936	1,6617	244,9360		465,3784			83,7681	0,2513	5,2774	0,0174	0,6294
	Mato Grosso do Sul	39.643	64.735	1,6329	64,7350	1,9	122,9965	0,2	0,9	22,1394	0,0664	1,3948	0,0046	0,1664
	Mato Grosso	69.584	85.641	1,2308	85,6410	1,9	162,7179	0,2	0,9	29,2892	0,0879	1,8452	0,0061	0,2201
	Goiás	38.172	94.560	2,4772	94,5600	1,9	179,6640	0,2	0,9	32,3395	0,0970	2,0374	0,0067	0,2430
	Distrito Federal	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,2	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sudeste		231.039	295.446	1,2788	295,4460		561,3474			101,0425	0,3031	6,3657	0,0210	0,7592
	Minas Gerais	88.439	70.446	0,7965	70,4460	1,9	133,8474	0,2	0,9	24,0925	0,0723	1,5178	0,0050	0,1810
	Espírito Santo	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,2	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio de Janeiro	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,2	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	São Paulo	142.600	225.000	1,5778	225,0000	1,9	427,5000	0,2	0,9	76,9500	0,2308	4,8478	0,0160	0,5782
Sul		345.000	448.081	1,2988	448,0810		851,3539			153,2437	0,4597	9,6544	0,0319	1,1515
	Paraná	345.000	448.081	1,2988	448,0810	1,9	851,3539	0,2	0,9	153,2437	0,4597	9,6544	0,0319	1,1515
	Santa Catarina	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,2	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio Grande do Sul	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,2	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Total		922.593	1.127.364	1,2220	1.127		2.141,9916			346,9669	1,0409	21,8589	0,0721	2,6071

Fator CH₄ 0,0030000

Fator CO 0,0630000

Fator N₂O 0,0002079Fator NO_x 0,0075141

Cálculo de emissão de gases provenientes da queima dos resíduos de algodão herbáceo, por região e Estado em 1994

Região	Estado	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento Médio (t/ha)	Produção (Gg)	Relação resíduo/ produção	Matéria Seca (Gg)	Fração queimada no campo	Fração Oxidada	Biomassa total queimada (Gg)	Emissão CH ₄ (Gg)	Emissão CO (Gg)	Emissão N ₂ O (Gg)	Emissão NO _x (Gg)
Norte		26.962	39.003	1,4466	39,0030		74,1057			6,6695	0,0200	0,4202	0,0014	0,0501
	Rondônia	25.042	37.945	1,5153	37,9450	1,9	72,0955	0,1	0,9	6,4886	0,0195	0,4088	0,0013	0,0488
	Acre	30	20	0,6667	0,0200	1,9	0,0380	0,1	0,9	0,0034	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000
	Amazonas	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,1	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Roraima	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,1	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pará	1.630	676	0,4147	0,6760	1,9	1,2844	0,1	0,9	0,1156	0,0003	0,0073	0,0000	0,0009
	Amapá	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,1	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Tocantins	260	362	1,3923	0,3620	1,9	0,6878	0,1	0,9	0,0619	0,0002	0,0039	0,0000	0,0005
Nordeste		404.200	285.027	0,7052	285,0270		541,5513			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Maranhão	210	525	2,5000	0,5250	1,9	0,9975	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Piauí	41.325	30.939	0,7487	30,9390	1,9	58,7841	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Ceará	121.521	62.068	0,5108	62,0680	1,9	117,9292	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio Grande do Norte	42.009	32.664	0,7775	32,6640	1,9	62,0616	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Paraíba	21.666	18.437	0,8510	18,4370	1,9	35,0303	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Pernambuco	10.117	5.854	0,5786	5,8540	1,9	11,1226	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Alagoas	26.447	4.044	0,1529	4,0440	1,9	7,6836	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Sergipe	8.832	2.167	0,2454	2,1670	1,9	4,1173	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Bahia	132.073	128.329	0,9717	128,3290	1,9	243,8251	0,0	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Centro-Oeste		160.967	270.605	1,6811	270,6050		514,1495			46,2735	0,1388	2,9152	0,0096	0,3477
	Mato Grosso do Sul	41.135	77.409	1,8818	77,4090	1,9	147,0771	0,1	0,9	13,2369	0,0397	0,8339	0,0028	0,0995
	Mato Grosso	66.059	91.828	1,3901	91,8280	1,9	174,4732	0,1	0,9	15,7026	0,0471	0,9893	0,0033	0,1180
	Goiás	53.773	101.368	1,8851	101,3680	1,9	192,5992	0,1	0,9	17,3339	0,0520	1,0920	0,0036	0,1302
	Distrito Federal	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,1	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sudeste		233.435	333.638	1,4293	333,6380		633,9122			57,0521	0,1712	3,5943	0,0119	0,4287
	Minas Gerais	84.155	78.938	0,9380	78,9380	1,9	149,9822	0,1	0,9	13,4984	0,0405	0,8504	0,0028	0,1014
	Espírito Santo	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,1	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio de Janeiro	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,1	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	São Paulo	149.280	254.700	1,7062	254,7000	1,9	483,9300	0,1	0,9	43,5537	0,1307	2,7439	0,0091	0,3273
Sul		235.000	422.541	1,7980	422,5410		802,8279			72,2545	0,2168	4,5520	0,0150	0,5429
	Paraná	235.000	422.541	1,7980	422,5410	1,9	802,8279	0,1	0,9	72,2545	0,2168	4,5520	0,0150	0,5429
	Santa Catarina	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,1	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Rio Grande do Sul	0	0	0,0000	0,0000	1,9	0,0000	0,1	0,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Total		1.060.564	1.350.814	1,2737	1.351		2.566,5466			182,2496	0,5467	11,4817	0,0379	1,3694

Fator CH₄ 0,0030000

Fator CO 0,0630000

Fator N₂O 0,0002079Fator NO_x 0,0075141